SPECIMEN MEDICUM

DE

SPIROMETRO EJUSQUE USU

OBSERVATIONIBUS

CUM ALIORUM, TUM PROPRIIS ILLUSTRATO.

2

DISSERTATIO MEDICA INAUGURALIS

DE

SPIROMETRO EJUSQUE USU

OBSERVATIONIBUS

CUM ALIORUM, TUM PROPRIIS ILLUSTRATO.

QUAM,

ANNUENTE SUMMO NUMINE,

EX AUCTORITATE RECTORIS MAGNIFICI

FRANCISCI CORNELII DONDERS,

MED. DOCT. ET PROF. EXTRAORD.,

NEC NON

AMPLISSIMI SENATUS ACADEMICI CONSENSU,

ET

NOBILISSIMAE FACULTATIS MEDICAE DECRETO,

PRO GRADU DOCTORATUS,

SUMMISQUE IN MEDICINA HONORIBUS AC PRIVILEGIIS,

IN ACADEMIA RHENO-TRAJECTINA,

RITE ET LEGITIME CONSEQUENDIS,

ERUDITORUM EXAMINI SUBMITTIT

HENRICUS FABIUS,

AMSTELODAMENSIS.

AD DIEM XX JANUARII A. MDCCCLIII, HORA VI.

AMSTELODAMI,

APUD J. H. ET G. VAN HETEREN.

MDCCCLIII.

EX OFFICINA TYPOGRAPHICA C. A. SPIN ET FILII.

FRATRIBUS ET SORORIBUS

OPTIMIS, CARISSIMIS,

HOC QUALECUNQUE STUDIORUM SPECIMEN,

SUMMO AMORE

D. D. D.

AUCTOR.

Studiorum meorum istas primitias Vobis dicare cupio, Carissimi Fratres et Sorores! qui et optimorum Parentum mortem mecum lugetis, et penitus etiam sentitis, quam lubenter Parentibus hoc opusculum dedicassem: Optimo illi Patri, qui a prima inde pueritia incredibili amore me duxit atque instituit, et cui, si nobis ad hunc usque diem in vivis servatus fuisset, ex intimo animi sensu pro innumeris, quae Illi debeo, beneficiis grates nunc egissem maximas; tum etiam Carissimae Matri, quae mirifico erga liberos amore flagrans, indefessa cura nos aluit et educavit, et totam suam vitam nostris commodis tribuens, nostram salutem unicum suum gaudium habebat.

Quod tamen ardentissime cupiveram, perficere mihi non licuit! Intra paucos menses ambo illa carissima capita morte nobis sunt erepta! In recenti enim luctu de optima Matre nobis ademta adhuc jacentes, ad di-

lectissimi Patris moribundi lectum mox denuo convocabamur, et vulnus gravissimum ex Illius morte animis nostris inflictum, Hujus decessu vehementius recrudescebat! Sic intra unius anni spatium ex felicissima familia orbi utroque Parente facti — jam et Patre caremus, qui nobis gloriari solebat, nec gaudemus Matre, quae nostra laetitia exsultabat. Qui ut in filiis denuo Medicum haberent — luctu prorsus affligor haec scripto mandans — artis medicae studia equidem inchoabam. O me temerarium! Videbam Eos lacrymantes ob desiderium EVERARDI *sui, sibi tam cari, quemque jure Pater delicias suas vocabat. De quo sibi erepto quum eos lugentes videbam, si fieri posset, illud desiderium lenire mihi in animo erat, sed, eheu! quo tempore paratus eram ad animos Eorum hoc solatio demulcendos, crudelissima mors omnia mea consilia intercepit. Quis vero, quid homini in hac vita prosit, satis noverit? — Nonne fieri*

possit ut morte sua impediantur, ne magnum fortasse intervallum conspiciant, quo inferior sum illo fratre, quem imitari quidem studui, sed quem aequiparare me non posse, multo magis nunc sentio, quam quinto decimo aetatis anno, quo medicae arti me dicare statuebam!

Jam vero vitae stationem, ad quam me paravi, aditurus, vobis quidem reddor, quibuscum amore conjunctam mihi vitam fore spero, sed simul iis valedicere cogor, quibuscum et esse et vivere voluptas mihi erat. Academiam relinquere debeo, in qua tot bona et didici et percepi. Valedicendum amicis mihi dilectissimis, Praeceptoribus meis optime de me meritis. Quod a me penitus sentiri fateor, si praecepta memini, mihi a Viris Clarissimis et peritissimis VAN REES, MULDER, HARTING *et* BUYS BALLOT *data, in commodis discipulorum suorum promovendis aeque indefessis. Quibus quatuor viris nostis sane et quantopere ut vires praebeantur optem ad*

*

Academiam Rheno-Trajectinam diu etiam illustrandam, quamque gratus sim pro amore, quo me amplexi sunt, pro amicitia, qua mihi frui licuit, quamque mihi honori esse duco. Nec mihi praetermittere licet, quanti momenti mihi in hoc opusculo conscribendo auxilium fuerit Viri Clarissimi BUYS BALLOT, *et viam mihi indicantis ad certos meorum experimentorum conficiendos eventus, et lucem mihi e tenebris aperientis. Quos viros si mihi relinquendos doleo, quanto majore cum dolore Viris Clarissimis* SUERMAN, SCHROEDER VAN DER KOLK, LONCQ, DONDERS *et* VAN GOUDOEVER *valedico! Quorum quidem etsi nunquam obliviscar, non amplius tamen, ut solebam, eos quotidie adibo, nec qualibet diei hora vel auxilium vel consilia ab iis petere licebit, a quibus semper benevole, semper amice exceptus, nunquam nisi doctior discedebam, quos officiosos et praestantes viros non tantum praeceptores meos, sed paternos adeo amicos*

vocare non vereor, quippe quorum et doctrina semper ad instituendum me parata et domus ad excipiendum comiter apertae essent. Mementote epistolas, ad Parentes nostros et ad vos toties scriptas, nunquam non laúdibus meorum Praeceptorum abundantes! quas legens quantopere Pater carissimus gaudebat! quantopere delectabatur, quum Promotor meus aestumatissimus LONCQ, *cui tot nominibus tanta debeo, quanta vix enumerare possim, mihi dissertationis argumentum* HUTCHINSONII Spirometrum *commendaret! quo argumento quantopere captus esset, vel proximo ante mortem die manifestabat, de illa materie cum animi ardore rerumque cognitione confabulans! Sed eheu! — votum suum haud expletum vidit, nec ei natu minimum filium Medicinae Doctorem salutare licuit!*

Valedicam igitur amicis meis Trajectinis; valedicam Viro Doctissimo A. G. M. VAN HASSELT, *neque ejus con-*

suetudine amplius fruar, a quo bona quaeque percepi; qui mihi, auxilium quaerenti, amice semper, semperque benevole praestabat; cujus et sermones recondita doctrina abundabant, et amicitia ad omne quod pulchrum et bonum est adhortabatur; qui animi nobilitatem cum summa peritia, amabilem modestiam cum excellenti ingenio junctam habet; hunc praestantissimum Virum non amplius quotidie visam! Credite, me a tot amicissimis discedentem, graviter affligi! ab iis, quibuscum in eandem incumbebam disciplinam, et cum quibus adeo vivebam, sed ab illo potissimum, quem studiorum semper socium habebam, qui eodem mecum die Medicinae Candidatus pronuntiatus, eodem die ad summos honores admittebatur, ab illo, qui me amicitia sua complectebatur, quam et in posterum mihi magni pretii fore profiteor! Nostis sane, quam carus mihi sit ingenuus fidusque amicus E. H. EKKER.

Amicos si relinquam et ad vos redibo, nunquam tamen eorum oblivio me capiet, haud magis quam a vobis remotus, vestri immemor eram. Amstelodami aeque gratus Trajectinis meis Praeceptoribus degam atque Trajecti grato animo Viros Clarissimos BOSSCHA *et* MIQUEL *colui, qui mihi in Athenaeo Illustri Amstelodamensi aestumatissimi Praeceptores fuerunt, quorumque praeceptis multum me debere sentio.*

Vobis, Carissimi Fratres et Sorores, primitiae istae studiorum meorum dicatae sunt; sed utinam meliores eas et praestantiores vobis offerre potuissem! Vos tamen optime novistis, me tot tristibus rebus toties a specimine meo conscribendo abstractum fuisse, ut vix opportunitas assidue laborandi et indefesse mihi daretur! Neque etiam, si laetiora tempora nobis fuissent, vestrum mei desiderium, quo ad summos honores quam primum petendos incitabar, me diutius opusculo meo inhaerere

fortasse sivisset! Qualecunque igitur meum opusculum est, ipsam dedicationem magni mei in vos amoris documentum habebitis! Qui amor immutatus maneat neve carissimorum Parentum, qui arctissimo nos vinculo constrictos tenebant, decessu diminuatur! Concordia vires nostras ad luctum vel gravissimum aequo animo ferendum confirmet.

Accipite igitur hujus Speciminis dedicationem cum flagrantis mei amoris significatione conjunctam.

Scribebam Traj. ad Rhen. m. Aug. a. MDCCCLII.

CONSPECTUS.

INTROITUS.

Tempus, in quo vivimus, prodigum est inventorum. Quod cum universe verum sit, ita multa instrumenta, morborum diagnosi inservientia, ultimis annis nobis data esse, quis est, qui neget?

Est autem homo ad novas res propensus, id quod optimus Pater meus ingeniose monuit [1], sequentibus verbis: "Gelijk vele nieuwe modes in huissieraden en kleederdragt daarom alleen behagen, dewijl zij naar den laatsten smaak zijn; zoo vinden ook, om diezelfde reden, nieuwe stelsels van wijsbegeerte of godgeleerdheid, nieuwe uitvindingen, ondernemingen en gebruiken ter-

[1] Conf. *Doct.* I. C. FABIUS: "*De vraag: welke tijden beter zijn te achten, de verledene of tegenwoordige, in hare moeijelijkheid beschouwd; nevens het schadelijke van daarover scherp te twisten.*" in Horreo Menstruo *Nieuw Christelijk maandschrift voor den beschaafden stand.* Vol. I, Part. III, pag. 149.

stond bij menigeen bijval." Ita quoque nonnulli magno cum gaudio instrumentum salutaverunt, quod inventor, in morbis pectoris dignoscendis maximi momenti fore contendit. *Spirometrum* volo ab HUTCHINSONIO [2] inven-

---

[1] Videatur dissertatio, cui titulus: *On the capacity of the lungs and on the respiratory functions, with a view of establishing a precise and easy method of detecting disease by the spirometer. By* JOHN HUTCHINSON, *Surgeon. Medico-Chirurgical transactions*, 1846. T. XXIX, pag. 137 caet. Hujus disquisitionis extractum legimus in diario, quod inscribitur: *Archives générales de Médecine.* Febr. 1847. HUTCHINSONII dissertatio translata est et interpretata a doctissimo SAMOSCH in linquam Germanicam, edita a VIEWEG et fil. anno 1849 *Brunsvici.* Hujus versionis, titulus est "*Von der Capacität der Lungen und von den Athmungs-Functionen, mit Hinblick auf die Begründung einer genauen und leichten Methode, Krankheiten der Lungen durch das Spirometer zu entdecken von* JOHN HUTCHINSON." Hujus translationis accuratissimum extractum, annotationibus laude dignissimis locupletatum, a doctissimo E. ALI COHEN insertum est Horreo Menstruo *Nieuw praktisch tijdschrift voor de geneeskunde in al haren omvang*, 29ste Jaargang, 1850, p. 393 caet. Videatur etiam diarium, quod inscribitur: *Neue medicinisch-chirurgische Zeitung*, *herausgegeben* von G. LUDWICH DITTERICH, *Zweiter Band. Neuer Folge*, *fünfter Jahrgang*, 1847. 28 April, p. 119. *Ueber ein neues diagnostisches Hülfsmittel zur frühzeitigen Entdeckung der Brustkrankheiten von* J. HUTCHINSON. Conff. Clar. J. F. H. ALBERS, *de herkenning van ziekten door Auskultatie*, *Percussie*, *Spirometrie en andere physische hulpmiddelen, naar het Hoogduitsch, Amsterdam* M. COSTER. J. Z. 1851, et *The Spirometer, the Stethoscope et Scale-Balance, their use in discriminating diseases of the chest and their value in life offices; with*

tum, quo pulmonum capacitatem in homine definiri putat, atque ita decerni posse, num capacitas normalis an abnormis sit, id est, num pulmones prospera an adversa valetudine utantur.

Quamquam medicum decet subsidiis bonae morborum diagnosi inservientibus uti; attamen necesse est, ea ne adhibeat, priusquam certius redditum sit, ea, quae horum instrumentorum inventores polliceantur, non tantum proposita inania, sed revera momenti habenda esse. Alioquin enim facile falsis conclusionibus ductus in magnos errores rueret. Idcirco vires meas exiguas adhibui ad inquirendum, num HUTCHINSON spirometro dederit, quod promiserat. Quem in finem tot experimenta institui, quot potuerim, neque ullam occasionem hominum explorandorum praetermisi. Attamen numerus observationum non magnus est. Ne autem illis hoc imputem, qui benevole sese indagationi obtulerint, et ita gratissimum mihi fecerint.

Antequam meas referam, observationes spirometri ope ab aliis factas mihique cognitas commemorabo. Descriptionem autem instrumenti HUTCHINSONII posteriorumque his anteponere mihi animus est. Concludam respondendo,

---

* *remarks on the selection of Lives for life Assurance companies*, by JOHN HUTCHINSON, *M. D., Assistant Physician to the Brompton Hospital for consumption and diseases of the chest, Physician to the Britannia Life office etc. etc. London* JOHN CHURCHILL, *Princestreet Soho* 1852.

ad quaestionem: deditne HUTCHINSON spirometro magnum therapiae donum?

"“Ecquis tamen tam fandi potens orator vel fuit umquam vel in sequentibus oriturus est saeculis, qui tam diversa flagitantibus satisfecerit auditoribus. Quare quod mortalium nemini datum nec nobis jure postulemus, ut omnibus placeamus” magnus olim dicebat D'ORVILLE; quid vero proferet tiro ad benevolentiam Lectoris exprecandam?” rogabat aestumatissimus Frater meus, in fine introitus dissertationi [1] de somniis tractanti praepositi; cujus verba mea facio, ubi ad illam quaestionem respondens “sciat,” inquit, “hasce esse primitias, confectas ad gradum Doctoralem acquirendum, et rationem Lector habeat virium tenuitatis et juvenilis aetatis auctoris. Haud vero nullius prorsus momenti dissertationem nostram habemus, utpote cui magni in arte viri suum haud denegaverint auxilium, quaeque multas observationes, ducibus Clarr. LONCQ et VAN GOUDOEVER factas contineat. Simul autem nobis persuasum est, alia, recensenda quae erant, esse omissa, alia vero nimis extensa, perperam expressa alia, quibus ut ignoscere velit Lector Benevolus, etiam atque etiam rogamus.”

[1] E. FABIUS, *Specimen psychologico-medicum de somniis*. Amstelodami, apud J. MÜLLER et socium. 1836.

CAPUT I.

DESCRIPTIO SPIROMETRI DEQUE USU IPSIUS ANNOTATIO HISTORICA.

Methodus capacitatis pulmonum in homine determinandae consistit in permetienda maxima aëris quantitate, quam pulmones continere possunt. Multi ad hunc finem apparatus inventi sunt [1]. Aptissimum JANUS HUTCHINSON Anno 1846 d. 28 m. Aprilis collegio medicorum Lon-

[1] Celeberrimi ANDRAL et GAVARRET quantitatem acidi carbonici humano pulmone exhalatam determinare conati sunt, quem in finem apparatu usi sunt, cujûs descriptionem legimus in opere, cui titulus: *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'Académie des sciences, etc.* Tom. XVI, p. 113. Paris, BACHELIER, Imprimeur-Libraire, Anno 1843. Multis modis antea jam tentaverant capacitatem pulmonum definire. BORELLI hoc jam fecerat anno 1679, MAYOW, BOERHAAVE, KEIL, alii hoc etiam nixi erant. Vid HUTCH., o. l., p. 141, et edit. Germ., p. 5, et RICHERAND, *Nouveaux Élémens de Physiologie.* Septième édition, Paris 1817. Tom. I, p. 410.

dinensium obtulit, cui nomen *spirometri* dedit [1]. Hoc, quodammodo simplicius redditum, in tabula prima huic dissertationi adnexa, fig. 1 proponitur [2]. A cylindrus est tenuissimus e ferro stannato confectus, aëri recipiendo adaptatus, qui superne nullam aperturam habet praeter illam, quam epistomium *a* claudit, inferne plane apertus positus est in vase B, ex eodem metallo confecto, aquam continente. Cylindri A diameter est 16 centim. Neerl., capacitas 6000 centim. cub. Neerl.. Aëre repletus in aquam non descendit. Totum onus autem aërem non comprimit, quia fere prorsus in aequilibrio tenetur ponderibus *d d*, cum cylindro conjunctis filo-

---

[1] Richerand, ut mihi videtur, primus in cogitationem venit instrumenti, ut illud hutchinsonii. Conf. lib. cit., p. 410. "On peut cependant s'assurer que cette évaluation [du professeur grégory] est inexacte . . . en faisant rejeter l'air attiré dans les poumons par une forte inspiration, sous une cloche de l'appareil pneumato-chimique."

[2] Hutchinsonii spirometrum delineatum est op. laud., p. 234. Haec effigies et ejus explicatio non pulcherrima pars operis est. Neutra scilicet est clara. Conf. opusc. laud.: "The Spirometer, the Stethoscope caet.," p. 19 et p. 21, ubi videmus, iconem spirômetri modificati fere, ut meum, et p. 22, alius, cujus descriptionem non dabo, quia hutchinson, ipse de illo dicit: "This is also of Japanned zinc, or Spanish mahogany constructed of a form more pleasing, but *not* more correct for admeasurement, than that described by fig. 4, therefore the difference between the two Spirometers merely consists in the appearance. It is simply a spirometer as above accommodated to the shape of a case."

rum sericorum *ee* ope, quae in trochleis *b* et *c* moventur. Attamen non semper cum ponderibus aequilibrium tenet, quia totus in aqua positus levior fit, gravior vero, quum majori aëris copia repletus ex aqua emersit, secundum legem physicam, quae nos docet [1], corpora liquori submersa tanto leviora fieri, quanti ponderis est pars liquoris, quam dimoverint. In vase B tubus *f* positus est, cujus extremitas superior eademque interior *g* supra aquae superficiem *hh* hiat. Tubus ille extrorsum producitur ejusque extremitati alteri, id est, exteriori tubus ex gummi elastico confectus conjunctus est, eburneo siphunculo adnexus, per quem aërem inflari curamus, quem in cylindro permetiri volumus. Tubus *fff* clauditur epistomio C.

Aëre per tubum *i i i* in cylindrum A inflato, hic adscendit in proportione aëris quantitatis in eum ductae; quae copia acu *k* indicatur in scala F F F, tam accurate divisa, ut exacte referat numerum centim. cub. Neerl. aëris receptaculo contentorum.

Haec de apparatu. Experiundi modus hic est.

Quum explorare velis, qualem aëris quantitatem pulmones alicujus continere possint, eum prope instru-

---

[1] Vid. opus, cui titulus: POUILLET-MÜLLER's *Lehrbuch der Physik und Metereologie*. Braunschweig 1845. Tom. I, pag. 79, ubi legimus: *Wenn ein Körper in eine Flüssigkeit eingetaucht ist, so wird ein Theil seines Gewichtes von der Flüssigkeit getragen, welcher dem Gewichte der aus der Stelle getriebenen Flüssigkeit gleich ist.*

mentum ponas. Tubum *i i i* altera in manu teneat, ita quidem ut, orificium *i* ori propinquum sit, quippe quod, simulac quam profundissime inspiraverit, continuo labiis probe amplecti debeat. Jam, nares altera manu claudens, flare incipiat. Epistomio C cito nunc aperto, cylindrus, cujus acus *k* numerum 0 notabat, surgit. Quum flator omnem, quem possit, aërem efflaverit, epistomium C celeriter claudi debet, ne aër evadat. Nunc numerum legens, quem acus in scala designat, quantitatem cognoveris centim. cub. Neerl. aëris, exspiratione protracta in cylindrum A inflatam, quae capacitati pulmonum in homine examinato respondet.

Accidit saepe, ut, durante observatione, persona, quae exploratur, inspiret, quod ut statim detegatur, tubo *f f* tubulus reflexus vitreus *k* duobus cum bulbis *l* et *m* adjunctus est, qui veluti delatoris partes agat. Bulbi *l* et *m* partim liquore colorato replentur. Liquor ille, acu numerum 0 notante, ambobus in bulbis eandem altitudinem tenet, sed descendit in *l* et adscendit in *m*, durante experimento, cui spirometrum inservit, liquore in *l* majori tum pressioni quam illo in *m* subjecto. Simulac flare cessamus, ut inspiremus, neque amplius igitur pressio major est quam atmosphaerica, statim liquor et in bulbo *l* et in *m* eandem denuo altitudinem obtinet, quod examinator observare debet, ut subito epistomium C claudere possit. Magna est hujus delatoris utilitas in exploratione eorum, qui pro alio militare vel

stipendii causa vitae longaevae verisimilitudinem demonstrare cupiunt. Isti enim, bonam sanitatem probare studentes, quominus integram pectoris valetudinem simulent, hac ratione impediuntur.

Quum liquor inspiratione e bulbo *l* suctus in tubum *ff* intraverit, ille, epistomio D aperto, removeatur. Praesentia humoris in tubo detegitur strepitu, durante exspiratione, orto, quae exspiratio, liquore tubum obstruente, molesta redditur. Epistomium E adductum est, ut vas facile depleri posset, quum per aliquod tempus spirometro uti nolimus.

En B. L! descriptionem explicationemque instrumenti, quo expertus sum pulmonum capacitatem multorum hominum, circa quam argumentum mei speciminis versatur. Confectum est ab expertissimo WENCKEBACH modico pretio viginti florenorum. Instrumentum meum non valde a spirometro HUTCHINSONII differt. Delator autem non ejusdem formae est. Etenim conatus sum eo etiam ad alium finem uti. Jam in initio descriptionis dixi, receptaculum A non semper aequilibrium tenere cum ponderibus, quia in aquâ levior fit. Ita aër ponderosiore cylindro comprimitur et minus volumen habet, dum contra majus spatium occupat, quum pondera graviora sunt. Hanc ob rem, cum numerus centimetrorum non semper exacte notaretur, meum esse putavi hunc errorem emendare, quod per delatorem feci. Nam liquor, aëre in cylindro compresso, ex globulo *l* in *m*

ducitur et, aëre in A minori pressui exposito, in l sugitur. Itaque numerus centimetrorum non notandus est, nisi liquor in globulis l et m eandem altitudinem teneat, id est, nisi aër in cylindro hujus pressione careat, quod, parvâ quidem aëris copiâ in eo contenta, efficimus pondus cylindri gravando, magnâ vero, levando, donec pondera et cylindrus aequilibria sint. Talimodo hunc errorem tollere tentavi et correctionem adhibuisse credo.

In examine etiam ad temperaturam attendendum est. HUTCHINSON nobis in opere suo nuper edito viam monstravit[1] ad accommodandam datam capacitatem ad temperaturam 60° F. Liceat mihi ipsis ejus verbis uti: "The bulk of air changes $\frac{1}{500}$ for every degree F. of variation of temperature: if a man breathe in winter 295 cubic inches of air into the spirometer when at 55°, or 5 degrees below 60°, then $\frac{5}{500}$ must be added to the 295 cubic inches, thus : $\frac{5}{500} = \frac{1}{100}$ $295 \times 1 = 295 \div 100 = 2.95$ cubic inches added to $259 = 297.95$, or in round numbers 298 cubic inches. On the other hand, if the vital capacity be determined as 215 cubic inches when the thermometer stands at 72°, which is 12 degrees *above* 60°, $\frac{12}{500}$ must be deducted, thus: $\frac{12}{500} = \frac{1}{42}$. $215 \times 1 = 215 \div 42 = 5$ cubic inches to be substracted, making the corrected observation as 210, instead

[1] Op. laud., p. 16, § 32.

of 215 cubic inches." Omnia corpora enim calore expanduntur et ita quoque aër in receptaculo, ergo pro diversa temperatura majus minusve volumen ejusdem aëris copiae erit. Equidem omnes observationes in temperatura 60° Fahr. feci, et ita omnis aër in receptaculum meum inflatus eidem caloris differentiae expositus fuit, et eidem refrigerationi aqua, per quam vehebatur.

Artis periti, HUTCHINSONII inventione cognita, magno cum gaudio spirometrum salutaverunt idque simplicius reddere conati sunt. GUSTAVUS SIMON, specimen academicum inaugurale conscripturus, argumentum dissertationis spirometrum sumsit et ad hunc finem, clarissimo JULIO VOGELIO duce, experimenta hujus instrumenti ope fecit [1]. Apparatus, quo usus est, a VOGELIO, ut scripsit, simplicior redditus, ut mihi tamen videtur, non valde emendatus est. Optimo jure instrumentum cum gasometro comparat. Receptaculum uno pondere pro duobus in aequilibrio tenetur et delatore caret. Unam attulit correctionem, thermometro nempe applicando, cujus bulbus in cylindrum penetrat, dum tubulus cum

[1] Vid. *Ueber die Menge der ausgeathmeten Luft bei verschiedenen Menschen und ihre Messung durch das Spirometer, ein Beitrag zur medicinischen Diagnostik. Eine der medicinischen Facultät der Universität zu Giessen zur Erlangung der Doctorwürde vorgelegte Inauguralabhandlung, verfasst von* GUSTAV SIMON *aus Darmstadt, unter der Leitung und mit einem Vorwort vom Professor* Dr. JULIUS VOGEL. Giessen 1848. J. RICKERSCHE Buchhandlung.

scala extra eum versatur. Examinator enim temperaturam aëris exspirati observare debet, si non omnia experimenta in eadem temperaturâ instituit. Scire namque oportet, quantum aër ille calore expansus sit, ut jam supra demonstravi. Secundum meam opinionem autem VOGEL thermometrum applicuit loco maxime inepto; bulbum enim posuit supra aperturam tubi, per quem anima flatur; quo fit, ut magnae refrigerationi ab aëre inflato expositus sit. Attamen correctio dicenda est, quod luculente patet, quum apud eum legimus [1], quantitatem ex. gr. 3640 centim. cub. expandi ad 3694 C. C. temperatura aucta a 12° R. (60° F.) ad 15° R. (66° F.).

Haec SIMONIS scrupulositas sane me stupefecit, nam scripserat in pagina superiori: "Das vom Professor VOGEL vereinfachte Spirometer kostet nur 28 fl. und es liesse sich noch um einige Gulden wohlfeiler erhalten, wenn die am kleinen Cylinder angebrachte Scala nicht mit der Genauigkeit, wie an obigem Instrumente graduirt würde, was für die Untersuchungen mit dem Spirometer auch ganz unnöthig ist." Parva incuria autem in scalae divisione majoribus erroribus, ut mihi certe videtur, ansam praebet, quam temperaturae differentia, idque praesertim in SIMONIS scala, quae tantummodo cylindri altitudinem notat, ut ea multiplicetur cum numero 217.3 planitiem cylindri designante.

---

[1] Conf. op. laud., p. 16.

Atque haec quidem de SIMONIS spirometro.

Ab aliis postea etiam alia instrumenta inventa sunt, minori pretio obtinenda et certe non inutilia. Doct. STELLWAG apparatum simplicem a Doct. PHOEBUS excogitatum sequentibus verbis descripsit [1]. "Er (scil. PHOEBUS) ersetzte sogleich den theuren Spirometer HUTCHINSON's und VOGEL's durch ein grosses cylindrisches, durch eine seitlich angebrachte Scala nach cubik-Centimetern abgetheiltes Glas von der Grösse eines Standgefässes, wie man es zum Aufbewahren anatomischer Präparate gebraucht. Dieses Glas wird mit Wasser ganz angefüllt, und dann in einer mit derselben Flüssigkeit erfüllten Wanne umgestürzt, so dass es ganz voll bleibt. Nun wird unter den Rand des Glases ein elastisches Rohr geführt, dessen anderes Ende der Kranke in den Mund nimmt. Der Apparat wird so hoch gestellt, dass der Kranke, wenn er das Rohr in den Mund hällt, davor ganz bequem in einer das Einathmen begünstigenden militärischen Haltung stehen kann. Hierauf macht der Patient bei ziemlich weit geöffneten Lippen eine möglichst tiefe Inspiration, schliesst sodann den Mund fest um diess Rohr und mittelst Fingerdruckes die Nasenöffnungen, und athmet möglichst langsam und vollstän-

[1] Conf. *Oesterreichische medicinische Wochenschrift*, 1848, viertes Quartal, N°. 50, pag. 1581. *Ueber Pneumometrie als diagnostisches Hülfsmittel*, et *Med. Centralzeitung*, 1848, N°. 32 et 33, et *Neue Med. Chir. Zeit.* 1848, N°. 34.

dig aus, wo die Luft durch die Röhre in das Glas dringt. Das Glas wird nun so gehoben, dass sein Rand so wenig tief wie möglich unter Wasser steht, damit der hydrostatische Druck auf die Luft im Glase den Druck einer Atmosphäre möglichst wenig übersteige, und man liest an der Scala die Anzahl der im Glase enthaltenen Cubikcentimeter Luft ab." Instrumentum a Doct. PHOEBUS excogitatum est fere simile instrumento jam anno 1814 ab EDMUNDO KENTISHIO descripto [1], de quo tum libro, tum instrumento nullam HUTCHINSON mentionem fecit, quamquam observationes ab HERBSTIO factas cognoscebat [2] et quamquam HERBST instrumentum KENTISHIANUM descripsit [3] sequentibus verbis: "Es besteht das Instrument in einer Glasglocke, die KENTISH nach ganzen und halben Pinten graduirt hatte. Oben ist dieselbe mit einer Fassung versehen, woran sich ein Hahn befindet, um nach Gefallen die Glocke oben öffnen oder verschliessen zu können. In die Fassung ist eine gläserne gebogene Röhre eingepasst.

---

[1] Conf. *An Account of Baths and of a Medeira-House at Bristol, with a Drawing and a Description of a Pulmometer: and Cases shewing its utility in ascertaining the State of the Lungs in Diseases of the Chest.* By EDMUND KENTISH, M. D., p. 117, London 1814.

[2] Vide diss. laud., p. 148, et p. 12 libri a doct. SAMOSCH translati.

[3] Vide *Archiv für Anatomie und Physiologie*, herausgegeben von JOHANN FRIEDRICH MECKEL. Jahrgang 1828, Leipzig. *Verlag von* LEOPOLD VOSS, *Ueber die Capacität der Lungen für Luft, im gesunden und kranken Zustande*, von Dr. E. F. GUST. HERBST, in Göttingen, p. 93.

"Wenn nun diese Glocke in eine Schale mit Wasser gesetzt, und der Hahn geöffnet ist.... caet." HERBST hoc instrumentum paululum modificavit. Idea spirometri sive pulmometri ita EDMUNDO KENTISH est tribuenda. HERBST et ille instrumento etiam usi sunt ad copiam aëris inspirati permetiendam, nam, cylindro aëre repleto, fortissima exspiratione per tubum inspiraverant. HERBST hujus pulmometri ope observationes laude dignissimas fecit; de quibus infra.

Unus e fratribus meis effigiem PHOEBIANI spirometri dedit in Tab. II huic dissertationi adnexa fig. 2.

Equidem pro lagena cylindrum vitreum praeferrem inferne plane apertum, superne autem aperturam habentem, obturamento subereo accurate claudendam, quod, ut mihi videtur, facilius esset ad aquam infundendam et effundendam. Tales cylindri parvo pretio sunt venales. Multis in laboratoriis chemicis enim magnis lagenis utuntur, quarum fundi saepe calore nimis forti prompte dehiscunt quaeque tunc chemico inutiles, marginibus scabris politis, apti clibani sunt. PHOEBI apparatus omnino laude dignus est, nec tamen, ut HUTCHINSONIANUS, accuratus et facilis. Pretium minus revera est, sed lagena vitrea cito frangi potest, quod in receptaculum ferreum HUTCHINSONII non valet, ut igitur HUTCHINSONII spirometrum Phoebiano praeferendum videatur.

Commune autem spirometrorum, de quibus hactenus sermo fuit, vitium est magnus eorum ambitus. Non,

ut stethoscopium, speculum uteri et alia instrumenta morborum diagnosi inservientia, Medicus illud secum ferre posset.

Hoc vitium correctum est. Spirometrum est inventum, parvum spatium occupans et aptum ad capacitatem pulmonum denotandam, quod fig. 3, Tab. II, proponitur. Inventoris nomen mihi incognitum est.

Liceat mihi instrumentum describere. Spirometrum illud consistit in vesica A e gummi elastico vulcanisato (*caoutchouc vulcanisé*) confecta, cui tubus *b* ejusdem materiae junctus est, per quem aërem inflamus, quem in vesica permetiri volumus. Saccus, qui ante examen vacuus esse debet, durante exploratione, intumescit in proportione quantitatis aëris intrantis. Flatore a flando desistente, tubus continuo et celeriter occludi debet, ne aër clam evadat. Ad intumescentiae quantitatem permetiendam inventor in medio *c* sacci scalam *i i* posuit, quae, vesica turgescente, surgit et, ne cadat, tenetur ansa cuprea semicirculata *d e f g h k* cum apertura *g*, per quam scala movetur, indicans numerum CC aëris in vesica contentae. Ansa illa cochleis *d e f h k l* detortis, in quinque partes dividi potest (cochlea *l*, sacco tumescente obducta, in icone videri nequit). Ansae fines *d* et *k* junguntur laminis cupreis duabus se invicem excipientibus, quibus vesica est affixa. Totum apparatum parva in capsula servare et nobiscum ducere possumus [1].

[1] Instrumentum cum capsula J. POHL mihi modico pretio 10 flo-

Multi errores, ut mihi videtur, corrigendi, huic apparatui adhaerent.

1°. Vesica, aëre intrante, plicatur (rugae in icone literis *m m m* indicantur). Hae plicae non semper, credo, ejusdem sunt amplitudinis. Scala sacci dilatationem denotat in una tantum directione; at, cum pro rugarum densitate diversa differat aëris copia in sacco contenti, diversae ejusdem quantitates in scala eodem numero notari possunt. Quod observavi saccum pluries eadem aëris quantitate, ejusdem temperaturae, antliae pressoriae ope, opplens. In scala scilicet numquam eodem, sed semper alio numero notabatur. Numerorum differentia non magna quidem est, attamen, si apparatus bonus esset, nullum discrimen inter numeros adfuisset. Hoc vitium de mea quidem opinione corrigi posset lamina cornea, flexili, tenui, circum vesicam affixa in *n n n*, quae impediret, quominus saccus plicaretur et in hanc directionem turgeret. Non obstante hoc vitio, instrumentum tamen utile est. Multorum nempe pulmonum capacitatem et hoc apparatu et HUTCHINSONIO spirometro examinavi et utriusque instrumenti scalae eundem numerum exigua cum differentia notabant.

2°. Tubus *b* eburneo vel succineo orificio caret, qui

---

renorum praebuit. Ille procurator Gallorum VARNOUT et GALANTE, qui multa instrumenta et apparatus chirurgicos Doctissimo GARIEL duce e gummi elastico vulcanisato conficiunt, Hagae Comitum habitat in platea, cui nomen Veenestraat, N°. 149.

defectus immunditiae causa personis examinandis displiceret. Caret etiam epistomio ad tubum occludendum, simulac a flatu desistat examinandus, apprime necessario. Ut igitur examinator digitorum ope tubum comprimere debeat. At haec compressio nunquam tam firma est, ut non aliqua aëris copia evadat.

3°. Longum et difficile est aërem e vesica educere; apertura enim tubi, per quam expelli debet, augusta est. Quamobrem horum instrumentorum fabricatori suasi, aperturam facere in *c*, obturamento subereo [1] claudendam, cui scala affigenda esset. Lente autem aër expellendus est, ne aliqua vesicae pars nimis se expandat et elasticitatem perdat.

Vesica e gummi elastico vulcanisato, quod vocant, confecta frigore non induratur, ut instrumenta e gummi elastico non vulcanisato facta. "Le caoutchouc vulcanisé," sic legitur in libello nuper edito "conserve sa souplesse et toutes ses propriétés sous l'influence des temperatures les plus opposées. Il peut être exporté dans tous les pays, traverser la ligne ou les mers du Nord sans éprouver la moindre altération" [2].

---

[1] Etiam alia instrumenta chirurgica e gummi elastico confecta talimodo accurate clauduntur.

[2] Caoutchouc vulcanisé, *Appareils et instruments de Médecine et de Chirurgie*. Paris, Imprimerie administrative de paul dupont, 1851, pag. 4. Conf. etiam *Geneeskundige Courant* anni 1852, d. 5 m. Septembr.

En B. L.! descriptionem spirometrorum mihi cognitorum. HUTCHINSONII instrumentum, ut meum, modificatum, cui thermometrum VOGELII, sed alio loco, affixum est, omnium mihi aptissimum et accuratissimum videtur. Etiam apparatus a POHLIO mihi venditus omni laude dignus est et ad usum perquam idoneus.

CAPUT II.

OBSERVATIONES SPIROMETRI OPE A JANO HUTCHINSON, JULIO VOGEL, GUSTAVO SIMON, HERIBERTO DAVIES, JOH. FRID. HERMANNO ALBERS, KUCHENMEISTER, ALIIS FACTAE.

§ 1.

Observationes de pulmonum capacitate, ante spirometri inventionem a nonnullis Physiologis factae.

Antequam observationes, spirometri ope a nonnullis viris doctissimis factas, enumero, liceat mihi paucis verbis tradere, quantopere Physiologi, HUTCHINSONII instrumento nondum invento, de capacitate pulmonum in homine dissentirent; quo spectant GREGORII verba [1]: "Diu multumque inter Medicos disputatum fuit, quantum sub inspirationem ampliaretur thorax, vel quanta mensura externi aëris in pulmonem singulis inspira-

[1] *Conspectus Medicinae Theoreticae ad usum academicum.* Auctore JACOBO GREGORY, M. D., Editio NONA, prioribus emendatior. Edinburgi 1832, p. 159, § DLV.

tionibus descenderet; neque hactenus de his rebus prorsus composita lis est." Omnes fere diversam quantitatem aëris adspirati, exhalati, post exspirationem fortissimam in pulmonibus relicti referunt. J. ALPHONSUS BORELLUS [1], ut ait HUTCHINSON, primus physiologus fuit, (anno 1679) qui conatus est quantitatem aëris, una inspiratione in pulmones recepti, permetiri. Qui BORELLI indagandi modus a JACOBO JURIN [2] est emendatus. Eo tempore etiam JACOBUS KEILIUS [3] copiam aëris una exspiratione e pulmonibus educti permensus est. "Omnes (scil. SWAMMERDAM [4], PITCARNE [5], BOHN [6], MOLINETT, BOREL-

---

[1] JOH. ALPHONSI BORELLI, *Neapolitani*, *Math. Prof De Motu animalium. Pars secunda. Editio altera correctior et emendatior*. Lugduni in Batavis 1685, p. 118, prop. LXXXI.

[2] Conf. HALLER, *Elementa Physiologiae corporis humani.* Tom III, Sectio 3, § 8, Lib. VIII, p. 198. Lausannae 1761.

[3] JACOBI KEILII, Med. Dr., *Tentamina Medico-Physica ad quasdam quaestiones quae oeconomiam animalem spectant, accommodata. Editio novissima, prioribus accuratior, indiceque rerum auctior.* Lugduni Batavorum 1725. Prop. XI, p. 56 sqq.

[4] JOHANN SWAMMERDAMI, *Amstel.* Med. Doct., *Tractatus Physico-Anatomico-Medicus de Respiratione usuque pulmonum.* Lugduni Batavorum, Anno 1679, p. 38, § 3: "Unde etiam fit propter aëris praesentiam, ut aquis impositi pulmones nunquam fundum petant, postquam semel tantum animal inspiraverit."

[5] ARCHIBALDI PITCARNII, *Opera omnia medica.* Editio novissima. Lugduni Batavorum 1737, p. 235: "Et hoc adeo evidens est, ut postquam aër semel fuerit per tracheam in pulmonem ductus, nunquam postea totus reddatur; sed, vesiculis pulmonis, praesertim ultimis,

LUS [1], THRUSTON [2] et alii) affirmant, nunquam aërem semel respiratum ex pulmone omnem expelli [3]," sed de quantitate dissentiunt physiologi.

ALLEN et PEPYS pulmones viri fortis post mortem 1771 C.C. aëris continere computaverunt [4].

H. DAVY quantitatem aëris post exspirationem quam profundissimam in pulmonibus contenti 574 C.C. esse censuit [5].

GOODWYN tres observationes in suspensis fecit, quorum

---

partem aliquam relinquat, a vasibus praeterlabentibus non absorbendum; pulmonesque postea semper inflatiores et leviores, quam fuerant in foetu, demonstrant, nec tantillo aëri in vasa pulmonum sanguifera patere effugium."

[6] D. JOH. BOHNII, *Circulus anatomico Physiologicus caet.* Lipsiae 1710, p. 88: "Non omnis aër in exspiratione semper ejicitur." In edit. 1686, p. 95.

[1] *Op. cit.*, prop. XCIV, p. 133: "In exspiratione non evacuantur pulmones omnino, sed semper in eis remanet non exigua moles aëris."

[2] MALACHIA THRUSTON, *De Respirationis usu primario diatriba.* Lugd. Batav. 1671, p. 87: "Aër, vel semel haustus atque per tracheae minutissimas propagines (ex quibus in vesiculas jam dictas patet aditus) in vesiculas admissus, non illinc, omnino, in exspirationibus avolat."

[3] HERMANNI BOERHAAVE, *Praelectiones academicae.* Tom. V, Pars I, 1758, Lugduni Batavorum, pag. 26 (l.).

[4] *Phil. Trans.*, 1809, Vol XCIX, p. 412. *Deutsches Archiv für die Physiologie.* Herausgegeben von J. F. MECKEL, 1817, Dritt. B., p. 239.

[5] *Chem. and Philosoph. Researches*, p. 410. HUTCH., op. l., p. 146.

pulmones 1787 C.C. pro medio numero continuisse tradit[1]; dum pulmones quatuor hominum morte naturali mortuorum 1476, 1673, 1968 et 2050 C.C. continebant[2].

Kite dicit, pulmonibus post normalem exspirationem 1640 C.C. aëris inesse[3].

Bostock declarat, numerum centimetrorum cubicorum aëris in pulmonibus contenti non nimium haberi, si 1968 aestimatur[4].

Bostock refert, doct. menzies hunc numerum 2935 C.C. habere[5].

Jurine notat numerum 3608 C.C., fontana 656, cuvier a 1640 ad 984, meckel a 852—656[6], herbst 1476—1968[7]. Gregory dicit: "Non desunt multae observationes et experimenta a variis auctoribus instituta, quae verisimile faciunt [apud] hominem adultum solitae magnitudinis (nam multum hic valet ipsius thoracis amplitudo) post validissimam exspirationem vix quinquaginta

---

[1] j. bostock, *Versuch über das Athemholen*. Erfurt 1817, p. 26.

[2] *Handwörterbuch der Physiologie*, von Dr. r. wagner. Zwölfte Lieferung, p. 830. Art. *Respiration* a *Doct.* k. vierordt.

[3] *Essays and observations, Physiol. and Med.*, 1795, p. 8 Hutch., op. l., p. 147.

[4] *Elem. of Physiol.*, 3rd. ed., p. 318. Hutch., op. l., p. 147.

[5] Bostock, *Versuch caet.*, p. 35.

[6] Hutch., op. l., p. 147.

[7] Dr. a. f. günther, *Lehrbuch der Physiol. des Menschen*, Th. II, Pars I. Leipzig 1848, p. 219. — Meckel, *Archiv*, N°. 243, 1828, pag. 104.

pollices cubicos [820 C.C.] aëris in pulmonibus manere[1]." HERBERT credit, exiguam aëris copiam post validissimam exspirationem in pulmonibus manere [2]. URE antliae pneumaticae ope 1722 C.C. aëris ex pulmonibus aquâ submersi suxit [3].

Ex quibus omnibus dilucide patet, rem viris doctis non claram esse, et ita omni jure, credo, GREGORII verba mea facio dicentis: "non de his rebus prorsus composita lis est." HUTCHINSONII instrumentum enim his tenebris lucem non affundit.

Quantum physiologi dissentiant circa quantitatem aëris, quo homines utuntur ad ordinariam, i. e. placidam respirationem [*the breathing air*, HUTCH.], apparet ex tabula sequente [4], quae nos docet, observationes differre a poll. cub. Angl. 3 ad 100:

ABILDGAARD aërem istum aestimavit 3 poll. cub.	DAVY .... 13 et 17.
ABERNETHY .... 12.	ALLEN et PEPYS .... 16.5.
KEUTSCH .... a 6 ad 12.	HERBST .... a 16 ad 25.
GOODWYN .... 3 et 14.	JURIN .... 20.
LAVOISIER et SEGUIN .... 13.	BORELLI .... a 15 ad 40.
WURZER et LAMETHERIE 8 vel 10.	HERDOLDT .... a 25 ad 29.
KITE .... 17.	DALTON .... 30.
	FONTANA .... 35.

[1] GREGORY, op. l., p. 159.

[2] BOSTOCK, op. cit., p. 316, et *Archiv Gén. de Méd.*, Tom. XXI, p. 412 et seq. HUTCH., op. l., p. 147.

[3] BURDACH (K. F.), *Die Physiologie als Erfahrungs Wissenschaft*, T. VI. Leipzig 1840, p. 431.

[4] HUTCH., op. l., § 19, p. 148.

RICHERAND, FOLAND, GORDON et CAVALLO.........a 30 ad 40.	CHAPTAL, BELL, MONRO et BLUMENBACH..............40.
HALES, JURIN, SAUVAGES, HALLER, ELLIS, SÖMMERING, THOMSON, SPRENGEL, BOSTOCK,	MENZIES...........a 42 ad 46.
	REIL............a 42 ad 100.

Ut de quantitate aëris post maximam exspirationem in pectore relicti, sic etiam de copiâ ejusdem post profundissimam inspirationem in pulmonibus contenti physiologi pugnaverunt, cui pugnae HUTCHINSON spirometro finem imposuit. Litem adfuisse de pulmonum capacitate, liquet ex differentia numerorum capacitatem designantium, quos varii physiologi notaverunt.

JURIN enim computat, ut HALES, in homine capacitatem pulmonum esse 3608 C.C., i. e., per fortissimam inspirationem hominum pulmones 3608 C.C. aëris intrare posse [1].

H. DAVY experimenta in semet ipse fecit et narrat, se per fortissimam exspirationem 3132 C.C. aëris e pulmonibus expulisse [2]. BOSTOCK 2788 C.C., JURIN 4356 [3], THOMSON 3056 C.C. [4] aëris exspirare poterant.

THOMSON in 12 adolescentibus et juvenibus ab anno aetatis 14mo ad annum 33um experimenta fecit. Illorum capacitas a 1640 ad 4100 C.C. distabat.

---

[1] HALES, *Statical Essays containing vegetable staticks.* London 1738. Vol. I, p. 239.

[2] Op. cit., p. 410.

[3] Doct. VIERORDT, op. cit., p. 830.

[4] THOMSON'S *Anim. Chem.*, 1843, p. 610 et seq. — HUTCH., p. 149.

Secundum HUTCHINSONIUM [1], GOODWYN [2] dicit: "By a full inspiration, after a careful expiration, a man will frequently take into his lungs upwards of 200 cubic inches of air at a single effort."

KITE existimat, personam mediocriter longam per fortissimam inspirationem post fortissimam exspirationem 4920 C.C. aëris in pulmones inducere posse [3].

Numerus centimetrorum cubicorum aëris, hocce modo in pulmones ducendi, superat saepe, secundum doct. MENZIES 3280 [4]. BOSTOCK [5] et DUNGLISON [6] hunc numerum 3444 esse censent.

THACKRAH [7], novendecim experimentis, in militibus institutis, pro medio numero 3558 C.C. invenit. Maximus, scilicet 4838 C.C., erat in vexillario, juvene gracili. Media capacitas nonnullorum sutorum secundum illius experimenta erat 2984 C.C.

Apud GREGORIUM legimus [8]: "Non desunt autem multae observationes et experimenta, a variis auctoribus instituta, quae verisimile faciunt, [apud] hominem adul-

---

[1] HUTCH., op. laud., § 20, p. 149.

[2] Op. cit., p. 32, note.

[3] Op. cit., p. 48.

[4] MAYO's *Outlines of Physiol.*, p. 76. HUTCH., p. 149.

[5] Op. cit., p. 321.

[6] Op. cit., Vol. II, p. 91.

[7] THACKRAH, *On the Effects of Arts, Trades, etc. on Health*, p. 21 et seqq. HUTCH., p. 149.

[8] Op. laud., p. 159.

tum, solitae magnitudinis, (nam multum hic valet ipsius thoracis amplitudo) per fortissimam inspirationem, ducentos et quinquaginta fortasse pollices cubicos [4000 C.C.] aëris in iis [scil. pulmonibus] includi: et demum, per fortissimam expirationem post talem inspirationem, ducentos fere pollices cubicos [3280 C.C.] aëris e pulmonibus expelli."

Secundum BURDACHIUM [1] PROUT putat, capacitatem pulmonum in homine 4592 C.C. esse.

HERBST et DAVY credunt, ut idem BURDACHIUS notavit, pulmonum capacitatem in viro 3608—4264, quin etiam 4592 C.C. esse.

VALENTIN [2] in 6 personis capacitatem mediam invenit 2773 C.C. Minima erat 1936, maxima 3651 C.C.

Secundum BUDGIUM [3] vir adultus omni inspiratione, quae sine intentione fit, circiter 286,4—429,6 C.C. aëris in pulmones ducit. Per fortiorem seu profundissimam inspirationem haec copia ab octupla ad decemplicem augeri potest.

Indicatis numeris capacitatem pulmonum in homine designantibus, HUTCHINSONII verba referam dicentis [4]: "It may be possible that some of the foregoing details

---

[1] Op. laud., p. 431.

[2] VIERORDT, *Dissert. laud.*, in WAGNERS *Handwörterbuch*, p. 830

[3] Prof JULIUS BUDGE'S *Kort begrip der bijzondere natuurkunde van den Mensch*, in het Nederduitsch bewerkt onder toezigt van Dr. L. ALI COHEN. Groningen 1850, § 24, p. 52.

[4] HUTCH., op. laud., pag. 149.

are incorrectly classified; but the subject of respiration is oftentimes so ambiguously treated, that it is very difficult to arrive at the true meaning of authors." Attamen certum est, observatores dissentire. HUTCHINSON credit, hoc factum esse, quia non notaverint, num viros an mulieres, num pueros an adultos examinaverint. Nil apud eos legimus de atmosphaerae temperatura, durante exploratione, nil de altitudine, de pondere, de aetate hominum examinatorum, quamquam haec omnia sunt causae discriminis, ut BURDACH hoc jam anno 1840 docuit, dicens [1]: "Die Verscheidenheiten der Leibesgrösse, der Geräumigkeit der Brust, der Muskelkraft, der gewohnten Lebensweise, der Willensanstrengung und des zum Behufe des Versuchs gebrauchten Apparats bestimmen vorzüglich diese Differenzen." Quod etiam legimus apud RICHERANDUM [2] in opere laudato "Toutes ces différences dans l'estimation de la quantité d'air inspiré prouvent combien il est difficile d'approcher de l'exactitude. Au reste elle est très peu nécessaire, et les différences de taille, de sexe, d'âge ainsi qu'une foule d'autres circonstances, doivent faire varier les résultats." Etiam ANDRAL et GAVARRET illud observaverunt, quum experimenta facerent de quantitate acidi carbonici pulmonibus exhalati. Legimus nempe apud eos:

---

[1] BURDACH, op. cit., p. 430, Tom. VI.

[2] RICHERAND, op. laud., p. 411.

"1°. La quantité d'acide carbonique exhalé par le poumon dans un temps donné, varie en raison de l'âge du sexe et de la constitution des sujets" [1].

Alias iidem observationes fecerunt maximi momenti et omni laude dignas, quae ad sequentes conclusiones duxere:

"2°. Chez l'homme comme chez la femme cette quantité se modifie suivant les âges indépendamment du poids des individus mis en expérience.

"3°. Dans toutes les périodes de leur vie comprises entre 8 ans et la vieillesse la plus avancée, l'homme et la femme se distinguent par la différence de quantité d'acide carbonique qui est exhalé par leurs poumons dans un temps donné. Toutes choses étant égales d'ailleurs, l'homme en exhale toujours une quantité plus considérable que la femme, cette différence est surtout très-marquée entre 16 et 40 ans, époque pendant laquelle l'homme fournit par le poumon presque deux fois autant d'acide carbonique que la femme.

"4°. Chez l'homme la quantité d'acide carbonique exhalé va sans cesse croissant de 8 à 30 ans, et cet accroissement contenu devient subitement très grand à l'époque de la puberté. A partir de 30 ans, l'exhalation d'acide carbonique commence à décroitre, et ce décrois-

---

[1] *Comptes rendus hebdomadaires des séances de l'académie des sciences.* Tom. XVI. Paris 1843, p. 118.

sement a lieu par degrés, d'autant plus marqués que l'homme s'approche davantage de l'extrême vieillesse, à tel point qu'à la dernière limite de la vie, l'exhalation d'acide carbonique par le poumon peut redevenir ce qu'elle était vers l'âge de 10 ans.

"5°. Chez la femme, l'exhalation d'acide carbonique augmente, suivant les mêmes lois que chez l'homme, pendant toute la durée de la seconde enfance; mais au moment de la puberté, en même temps que la menstruation apparait, cette exhalation, contrairement à ce qui arrive chez l'homme, s'arrête tout à coup dans son accroissement et reste stationnaire (à peu près ce qu'elle était dans l'enfance), tant que les époques menstruelles se conservent dans leur état d'intégrité. Au moment de la suppression des règles l'exhalation d'acide carbonique par le poumon augmente d'une manière très notable; puis elle décroit comme chez l'homme à mesure que la femme avance vers l'extrème vieillesse.

"6°. Dans les deux sexes et à tous les âges la quantité d'acide carbonique exhalé par le poumon est d'autant plus grande que la constitution est plus forte et le système musculaire est plus développé."

Verum quidem est, ex quantitate acidi carbonici exhalati de capacitate pulmonum judicari non posse, attamen observationes ab ANDRALLIO et GAVARETTIO factas retuli, quia magna pro parte conveniunt cum experimentis spirometri ope ab HUTCHINSONIO et aliis factis.

§ 2.

Observationes spirometri ope a JANO HUTCHINSONIO *factae.*

HUTCHINSON, cum hominum pulmones examinaret, ad omnia ea, quae secundum BURDACHIUM causae discriminis sunt, attendit. Omnes nimirum, quorum pulmonum capacitatem examinavit, sequenti explorationi subjecit:

Primo capacitatem vitalem [*the vital capacity*] [1], id est, numerum quaesivit C.C. aëris, fortissima exspiratione post similem inspirationem, pulmonibus expulsi in instrumentum, capite primo hujus speciminis descriptum.

Attendit porro in vim musculorum inspirationi inservientium;

in vim musculorum, quibus exspiratio perficitur;

in circumferentiam pectoris supra papillas;

in totius corporis longitudinem et pondus;

in pulsum, dum sedebant examinati;

in numerum respirationum quaque sexagesima horae parte, in eadem corporis positione;

---

[1] Vid. *The Spirometer, the Stethoscope* caet., p. 2, ubi legimus: "According to physiological nomenclature, perhaps the term *vital capacity* may be objectionable; but we adopt it for want of a better term, it being the largest volume of air which can be displaced by any movement of the living body and may therefore be termed *vital volume* or the vital capacity."

in aetatem;

in temperaturam aëris in spirometrum inflati; denique in professionem et habitum externum.

Antequam vero experimenta ab HUTCHINSONIO facta referam, liceat mihi observationes HERBSTII [1] communicare.

HERBST nempe primus fuit, qui bona experimenta de pulmonum capacitate fecit, quod luculente patet ex dissertatione collectaneis MECKELII inserta. Plures homines pulmometri ope, de quo instrumento jam locutus sum, examinavit et pulmonum capacitatem modificari reperit

1°. longitudine corporis, 4°. aetate,

2°. pondere, 5°. morbo,

3°. musculorum vi, 6°. sexu,

et 7°. pectoris circuitu.

Secundum HERBSTIUM, personae minoris longitudinis minorem aëris copiam, quam homines longiores exspirant (p. 98). Homines obesi, etiam si pectus magnum habet circuitum, eodem auctore, nonnunquam anhelant; capacitas enim pulmonum in iis saepissime minor est, quam normalis (p. 101). Multi homines longiores majorem aëris copiam inspirare possunt, at capacitas non tantum totius corporis longitudine modificatur, sed praesertim pectoris circumferentiâ et etiam musculorum vi

[1] Op. laud., p. 83.

(p. 102). Ut thoracis ambitus, sic etiam pulmonum capacitas infantum minor est quam adultorum (p. 102). Pulmonum capacitas in feminis minor est quam in viris (p. 103). Facile intelligere possumus, sunt verba ejusdem HERBSTII, differentiam pulmonum capacitatis in aegris majorem quam in hominibus bene valentibus esse. Tantum adducam, quanto nostris in experimentis pulmonum capacitas aegrorum minor fuerit, caet. (p. 105).

Haec omnia jam anno 1828 ab HERBSTIO vulgata sunt.

Bis mille centum et triginta personas HUTCHINSON examinavit. Horum unusquisque ter continue in spirometrum flavit, quia, saepe timoris vel imperitiae vi, prima observatio ad accuratam conclusionem ducere non poterat [1]. Quantitas aëris inflati, pluribus experimentis continue factis, propter lassitudinem flatoris diminuebatur [2].

---

[1] PHOEBUS dicit in dissertatione laudata: "Bei dem ersten Versuche zeigen sich die Leute gewöhnlich etwas ungeschickt, man übe sie also erstlich, und nehme aus drei Versuchen die Mittelzahl." Melius dixisset, ut mihi quidem videtur; et maximus horum numerorum capacitatem designat; nam maxima quantitas in spirometrum inflata pulmonibus contenta fuit et ita probat, pulmones talem copiam capere posse.

[2] Conf. *Wiener Medizinische Wochenschrift.* Zweiter Jahrgang 1852. Sonnabend den 25 Sept. *Ueber einige nothwendige Correctionen bei Anwendung des Spirometers,* von Prof. J. P. H. ALBERS, in Bonn. Ubi legimus: "Nach jeder Anstrengung ist das Maass der eingeathmete Luft ein geringeres, als im ruhigen gesunden Zustand."

Facultas fortiter exspirandi, adeoque copia aëris exhalati, secundum HUTCHINSONIUM tam immutabilis est, ut quamquam sexcenties in instrumentum flaverit, plus aëris inflare quam quinque annis ante non potuerit.

Capacitas vitalis, in pari conditione constans habenda, quatuor causis modificatur, nempe

1°. longitudine corporis, 3°. aetate,
2°. pondere, 4°. morbo [1].

1°. *De longitudinis vi.* Primum momentum, nempe longitudo corporis, maxime valet idque tanti habendum est, ut HUTCHINSON dicere audeat, capacitatem pulmonum in sano homine notam esse, dummodo longitudo cognita sit [2].

HUTCHINSON hac de re observationes fecit in 4400 hominibus bene valentibus et diversae professionis, ex quibus experimentis sequentem tabulam deduxit, "die," ut SIMONIS verba mea faciam, "an und für sich so verständlich ist, dass sie keiner Erklärung bedarf" [3].

---

[1] Vid. HUTCH., *The Spir.*, pag. 3: "The measure of this volume (vital capacity volume) is modified by height, by attitude, bij weight, by age, and by disease."

[2] Doctiss. ALI COHEN dicit, p. 397, dissertationis laudatae: "Meer dan eens heb ik zelf reeds waargenomen, hoe men bij het bekend stellen der grootte van een goed gevormd gezond individu de capaciteit zijner longen *a priori* met treffende naauwkeurigheid kan bepalen."

[3] Conf. SIMONIS diss. laud., p. 3.

TABULA I[1].

CAPACITAS VITALIS (TEMP. 60° R.) PULMONUM 4400 VIRORUM BENE VALENTIUM IN POSITIONE ERECTA.

LONGITUDO.	MENSURA GALLICA.	AB ANNO AETATIS 15 AD 55.		AB ANNO AETATIS 55 AD 65.		AB ANNO AETATIS 65 AD 75.		16% SUB MEDIO.	
PED.POLL.—PED.POLL.	MÈTR. — MÈTR.	POLL. CUB.	C.C.	POLL. CUB.	C.C.	POLL. CUB.	C.C.	POLL. CUB.	C.C.
5.0 ad 5.1	1.524 ad 1.5494	174.	= 2853.2	163.	= 2673.2	161.	= 2640.4	146.	= 2394.4
5.1 〃 5.2	1.5494 〃 1.5748	182.	= 2984.6	173.	= 2837.2	168.	= 2755.2	153.	= 2509.2
5.2 〃 5.3	1.5748 〃 1.6002	190.	= 3116	181.	= 2720.8	175.	= 2870.	160.	= 2624.
5.3 〃 5.4	1.6002 〃 1.6256	198.	= 3247.2	188.	= 3083.2	182.	= 2984.8	166.	= 2722.4
5.4 〃 5.5	1.6256 〃 1.651	206.	= 3378.4	196.	= 3214.4	190.	= 3116.	173.	= 2837.2
5.5 〃 5.6	1.651 〃 1.6764	214.	= 3509.6	203.	= 3329.2	197.	= 3198.	180.	= 2952.
5.6 〃 5.7	1.6764 〃 1.7018	222.	= 3640.8	211.	= 3460.4	204.	= 3312.8	187.	= 3034.
5.7 〃 5.8	1.7018 〃 1.7272	230.	= 3772	219.	= 3591.6	212.	= 3444.	193.	= 3132.4
5.8 〃 5.9	1.7272 〃 1.7526	238.	= 3903.2	226.	= 3706.4	219.	= 3591.6	200.	= 3280.
5.9 〃 5.10	1.7526 〃 1.778	246.	= 4034.4	234.	= 3837.6	226.	= 3706.4	207.	= 3394.8
5.10 〃 5.11	1.778 〃 1.8034	254.	= 4165.6	242.	= 3968.8	234.	= 3837.6	213.	= 3493.2
5.11 〃 5.12	1.8034 〃 1.8288	262.	= 4296.8	249.	= 4083.6	241.	= 3952.4	220.	= 3608.

[1] Conf. HUTCH., the spirometer, p. 4.

Haec tabula nos docet, capacitatem pulmonum, corporis longitudine crescente, augeri et quidem pro quoque pollice Anglicano (25.3997 *millim.*), a longitudine quinque pedum (1.524 *metr.*), usque ad longitudinem sex pedum Angl. (1.8288 *metr.*), numerum pollicum cubicorum Anglicanorum (poll. cub. Ang. = 16.4 *centim. cub. Gall.*), pulmonum capacitatem designantem, octo, id est, 131.2 C.C. augeri [1].

Hac de re dicit praeceptor aestumatissimus Clariss. J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK: "Wel hebben, volgens de waarnemingen van HUTCHINSON, lange menschen in het algemeen eene ruimere capaciteit der longen, maar, naar mijne meening, niet zoo zeer om hunne lengte, als wel omdat voor een langer ligchaam zwaardere spieren noodig zijn, om de langere hefboomen te bewegen. De spieren bezitten het meeste bloed, en de capaciteit der aderen staat, zoo als injecties mij geleerd hebben, in een direct verband tot de spierontwikkeling. Zij bezitten dus eene grootere hoeveelheid bloed, en naar evenredigheid hiervan, grootere longen, waardoor dit bloed vloeijen moet. Die een' habitus phthisicus bezitten, zijn niet langer, maar ranker, dat is

[1] Conf. HUTCHINSON *the Spirometer*, p. 3, ubi legimus: "That in the erect position for every inch of stature from 5 ft to 6 ft eight additional cubic inches of air, at 60° F, are given out in one volume, by the deepest expiration, immediately following the deepest inspiration."

smaller en tengerder; zij zijn minder zwaar gevoed, minder gespierd" [1].

Quum HUTCHINSON observasset, pulmonum capacitatatem maxima pro parte a corporis longitudine dependere, inquisivit, an relatio longitudinem inter et pectoris capacitatem adesset. Quem in finem in viginti cadaveribus (6 feminini, 14 masculini generis), pulmonibus cordeque amotis, sulphas calcis pectori infudit, postquam corporis longitudinem et pondus, nec non mortis causam definiverat. Gypso indurato, illud e pectore exemit, veram referens thoracis capacitatis imaginem. Haec experimenta relationem pectoris capacitatem inter et corporis longitudinem non adesse docuere. Pulmonum quippe capacitatem pectoris amplitudine non modificari, HUTCHINSON reperit, quemadmodum etiam observavit, non trunci, sed totius corporis longitudine aëris quantitatem, post fortissimam inspirationem exhalandi, definiri.

De vi ponderis in capacitatem vitalem.

Ponderis vis in capacitatem vitalem nec tam insignis nec tam regularis est, quam longitudinis. Nihilominus ad illud attendendum est. HUTCHINSON enormitatem tantum ponderis vim habere reperit. Difficile est, cum pondus saepe cum longitudine augeatur, vim unius ab alterius separare. Ex observationibus hac de re in mille

---

[1] Conf. *Over den oorsprong en de vorming van tubercula pulmonum*, door J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, *Ned. Lancet*, 3de Serie 2de Jaarg., N⁰. I en II, 1852.

ducentis et septuaginta sex hominibus ab HUTCHINSONIO factis patet, vim ponderis in capacitatem vitalem irregularem esse.

Horum experimentorum eventus proponuntur in sequenti

TABULA II.

QUAE VIM PONDERIS TOTIUS CORPORIS IN CAPACITATEM PULMONUM VITALEM INDICAT.

PONDUS IN LIBRIS ANGL.[1]	KILOGR.	POLL. CUB. ANG. C.C.	POLL. CUB. ANG. C.C.	DIFFERENTIA.
100 libr.	= 45.3595	176 = 2886.4		
110 "	= 49.89545		181 = 2968.4	+ 18 = + 295.2
110 "	= 49.89545	186 = 3050.4		
120 "	= 54.4314			
120 "	= 54.4314	196 = 3214.4		
130 "	= 58.96735		199 = 3263.6	+ 24 = + 393.6
130 "	= 58.96735	203 = 3329.2		
140 "	= 63.5033			
140 "	= 63.5033	219 = 3591.6		
150 "	= 68.03925		223 = 3657.2	— 5 = — 82
150 "	= 68.03925	228 = 3739.2		
160 "	= 72.5752			
160 "	= 72.5752	217 = 3558.8		
170 "	= 77.11115		218 = 3575.2	+ 5 = + 82
170 "	= 77.11115	219 = 3591.6		
180 "	= 81.6471			
180 "	= 81.6471	226 = 3706.4		
190 "	= 86.18305		223 = 3657.2	
190 "	= 86.18305	221 = 3624.4		
200 "	= 90.719			

[1] Liber Anglicus (*Avoir du Pois*) = 0.4536 kilogr.

Quum hominis pondus cnm ipsius longitudine augeatur, relatio pondus inter et capacitatem vitalem, longitudine crescente, differre debet. Nondum constabat de ratione ponderis et longitudinis. Hanc HUTCHINSON multis experimentis invenire conatus est, quod quanti momenti sit, facile intelligitur. Nam, cum pondus normale datae longitudinis cognoscimus, ponderis vim in capacitatem vitalem, secundum HUTCHINSONIUM, definire facile possumus.

Ex observationibus ab illo in 2648 viris factis patet, pondus 5.43 lib. Angl. [2.461048 kilogr.] crescere pro unoquoque pollice Angl., quo longitudo augeatur [1]. Quod tabula sequens nos docet.

---

[1] Notandum est, HUTCHINSONIUM homines vestitos libravisse. Ille hac de re dicit: "M. QUETELET says, the average weight of the clothes at different ages is one eighteenth of the total weight of the male body, and one twenty fourth part of the total weight of the female." — QUETELET sur l'homme, etc.

TABULA III.

DE PONDERIS DIFFERENTIA IN PROPORTIONE LONGITUDINIS 2648 VIRORUM.

LONGITUDO.				PONDUS.		DIFFERENTIA.	
PES.	ANG.POLL.	POLL.	MÈTR.	LIBR. ANG.	KILOGR.	LIBR. ANG.	KILOGR.
5.	1.	61.	1.5494	120.	54 4314	+ 6.2	2 81232
5.	2.	62.	1.5748	126.	57.153	+ 6.8	3.08448
5.	3.	63.	1.6002	133.	60.3282	+ 5.7	2.58552
5.	4.	64.	1.6256	139.	63.0497	+ 3.5	1.5876
5.	5.	65.	1.651	142.	64.4105	+ 2.5	1.134
5.	6.	66.	1.6764	145.	65.7713	+ 3.8	1.72368
5.	7.	67.	1.7018	148.	67.1321	+ 6.8	3.08448
5.	8.	68.	1.7272	155.	70.3073	+ 6.9	3.12984
5.	9.	69.	1.7526	162.	73.4824	+ 6.5	3.9484
5.	10.	70.	1.778	169.	76.6576	+ 5.6	2.54016
5.	11.	71.	1.8034	174.	78.9256		

Hutchinson, ut legimus in prima ejus de hoc argumento dissertatione, capacitatem vitalem, cum pondus hos limites (vid. Tab. III) transgreditur, conspicue, et quidem in progressione geometrica, diminui credit, quia corpulentia thoracis mobilitati obest. Scilicet, ut refert in novissimo opusculo (pag. 9), quum pondus ad 7°/₀ supra medium (103 kil. Ang. 46.7203 kil.) increverit, tum pro quaque libra Angl. (0.4536 kil.) e 35

(15.87583 kilogr.) excessum illum superantibus capacitas vitalis uno pollice cubico (16.386176 C. C.) decrescit. Supra 35 capacitas vitalis verosimiliter in progressione geometrica diminuitur. Pondus phthisicorum manifeste minus est quam illud hominum bene valentium.

Aetatis vis in capacitatem vitalem.

Aetas, ut facile intellectu est, ad capacitatem vitalem valet. Temporis enim cursu primum vires adsumit homo, deinde debilitatur. Ab anno aetatis 15° ad 35um pulmonum capacitas augetur, et a 35° ad 65um diminuitur. Aetatis vis attamen non tanta est, quanta longitudinis vel ponderis, quod e Tab. IV liquet. HUTCHINSON hanc ob rem 1775 homines bene valentes examinavit. Experimenta facta eum docuerunt, capacitatem vitalem increscere ad annum 30um; ab anno vero 30° ad 60um 43 poll. cub. Ang. (704.6 C. C.) diminui, id est, unoquoque anno circiter 1.43 poll. cub. Angl. (23.4 C. C.), quinque annis 7 poll. cub. Ang. (114.7 C. C.).

TABULA IV.

AETATIS VIS IN CAPACITATEM VITALEM.

AETAS.	CAPACITAS VITALIS.		NUMERUS EXPERIMENTORUM.	PECTORIS CIRCUITUS.		CAPACITAS VITALIS.		DIFFERENTIA.	
	Poll. Cub. Ang.	C. C.		Poll. Ang.	Centim.	Poll. Cub. Ang.	C. C.	Poll. Cub. Ang.	C. C.
A. 15° vitae anno ad 20um	220.	3605.	283.	34	86.3.	....220.	3605.	+ 5	+ 81.9
〃 20° 〃 〃 〃 25um	220.	3605.	491.	34	86.3.				
〃 25° 〃 〃 〃 30um	222.	3638.	347.	34	86.3.	....225.	3687.	— 19	—311.3
〃 30° 〃 〃 〃 35um	228.	3736.	242.	35	88.8.				
〃 35° 〃 〃 〃 40um	212.	3474.	171.	34	86.3.	....206.	3375.	— 11	—180,2
〃 40° 〃 〃 〃 45um	201.	3293.	93.	35	88.8.				
〃 45° 〃 〃 〃 50um	197.	3228.	55.	35	88.8.	....195.	3195.	— 13	—213.
〃 50° 〃 〃 〃 55um	193.	3163.	37.	36	91.4				
〃 55° 〃 〃 〃 60um	182.	2982.	30.	36	91.4.	....182.	2982.		
〃 60° 〃 〃 〃 65um	183.	2999.	26.	35	88.8.				

HUTCHINSON huic enumerationi in opere suo posteriore (p. 10) addit: "Ossification of the cartilages of the ribs has no influence in diminishing the powers of breathing."

De corporis positionis vi in capacitatem vitalem.

Etiam corporis positio capacitatem vitalem modificat [1]. In positione erecta maximam aëris copiam, minorem sedentes inspirare possumus. Supini etiam minorem aëris quantitatem in spirometrum inflare possumus, quam proni.

In positione erecta	260	Poll.	Cub.	Ang.	sive	4250	C.C.;
sedentes	255	〃	〃	〃	〃	4178	〃 ;
cubantes supini	230	〃	〃	〃	〃	3768	〃 ;
cubantes proni	220	〃	〃	〃	〃	3604	〃

exspiramus post fortissimam inspirationem. Corporis positio itaque 40 Poll. Ang. Cub. (655.4 C. C.) capacitatem vitalem modificare potest. Grave est, quod HUTCHINSON de cuniculariorum positione in fodinis dicit, sed liceat mihi ipsius verba afferre: "Hence position modifies the permeability of the lungs 40 cubic inches; and if we had sat with the body doubled up, like miners in the low gallery of a mine, the vital capacity would be diminished more than 100 cubic inches (1638.6 C. C.)."

[1] Experimenta hac de re a Clar. ALBERSIO in Clinico medico Bonnensi facta hoc quoque docuere. Conf. op. laud. De herkenning van ziekten, caet. p. 60.

De pectoris circuitus vi in capacitatem vitalem.

Veteres credebant, capacitatem vitalem maxime pectoris circuitu modificari. Hutchinson hanc opinionem falsam esse reperit Quia saepissime homines graciles, macri, angusto thorace majorem aëris copiam exhalabant, quam personae lato pectore gaudentes, etiam in longitudinem attendit, quod huc usque, 200 individuos examinans, non fecerat, quare conclusio ex his experimentis facta ei non placuit. Observationes de thoracis ambitu factae ad mirabiles eventus ducebant; exempli gratia: 11 personae longitudine quinque pedum et octo pollicum (172.71688 cent.), quorum pectoris circuitus 35 poll. (88.89839 cent.) erat, 235 poll. cub. Ang. (3850.7 C. C.) exhalabant; et 10 homines, eadem longitudine, quorum thoracis ambitus 3 poll. (7.61986 C.) *major* erat, *minorem* aëris quantitatem exspirabant, nempe 226 poll. cub. (3703.2 C. C.) i. e. cum 9 poll. cub. (147.4. C. C.) diminutione. Hutchinson in 994 personis observationes fecit, quorum capacitas vitalis et pectoris circuitus tabula sequenti traduntur. Hi homines examinati longitudine 66½ poll. (168.9 C.) erant.

TABULA V.

PECTORIS CIRCUITUS IN RELATIONE AD CAPACITATEM VITALEM.

PECTORIS AMBITUS. POLL.	CENTIM.	MEDIUM. POLL. CUB. ANG.	C. C.	NUMERUS EXAMINUM.	DIFFERENTIA IN POLL. CUB. ANG.	C. C.
30. ad 30½.	76.19. ad 77.46.	200.	3277.	14.	— 13.	— 213.
30½. 〃 31.	77.46. 〃 78.73.	187.	3064.	20.	+ 18.	+ 294.
31. 〃 31½.	78.73. 〃 80.00.	206.	3375.	21.	— 10.	— 163.
31½. 〃 32.	80.00. 〃 81.27.	196.	3211.	35.	+ 1.	+ 16.
32. 〃 32½.	81.27. 〃 82.54.	197	3228.	32.	— 7.	— 114.
32½. 〃 33.	82.54. 〃 83.81.	204.	3342.	50.	— 2.	— 32.
33. 〃 33½.	83.81. 〃 85.08.	202.	3310.	44.	± 0.	± 0.
33½. 〃 34.	85.08. 〃 86.35.	202.	3310.	63.	+ 11.	+ 180.
34. 〃 34½.	86.35. 〃 87.62.	213.	3490.	70.	+ 4.	+ 65.
34½. 〃 35.	87.62. 〃 88.89.	217.	3555.	78.	— 2.	— 32.
35. 〃 35½.	88.89. 〃 90.16.	215.	3523.	71.	+ 14.	+ 229.
35½. 〃 36.	90.16. 〃 91.43.	229.	3752.	74.	— 10.	— 163.
36. 〃 36½.	91.43. 〃 92.70.	219.	3588.	59.	+ 2.	+ 32.
36½. 〃 37.	92.70. 〃 93.97.	221.	3621.	97.	+ 18.	+ 294.
37. 〃 37½.	93.97. 〃 95.24.	239.	3916.	59.	— 4.	— 65.
37½. 〃 38.	95.24. 〃 96.51.	235.	3850.	57.	— 13.	— 213.
38. 〃 38½.	96.51. 〃 97.78.	222.	3637.	41.	+ 8.	+ 131.
38½. 〃 39.	97.78. 〃 99.05.	230.	3768.	40.	— 6.	— 98.
39. 〃 39½.	99.05. 〃 100.32.	224.	3670.	18.	+ 2.	+ 32.
39½. 〃 40.	100.32. 〃 101.59.	228.	3736.	37.	— 11.	— 180.
40. 〃 40½.	101.59. 〃 102.86.	217.	3555.	14.	—	—

Optimo jure hac de re SIMON: "Bei dieser Bemühung," inquit, "den Einfluss des Brustumfangs auf die Respirationsgrösse zu bestimmen, kommt HUTCHINSON offenbar zu ganz falschen Resultaten, und zwar desshalb, weil er Dinge als gleichwerthig ansieht, welche einen gerade entgegengesetzten Einfluss auf die Respirationsgrösse ausüben. Insofern eine Vergrösserung des Brustumfanges mit einer stärkern Entwickelung der Brusthöhle Hand in Hand geht, wird dadurch, krankhafte Vergrösserungen durch Lungenemphysem, *Pneumothorax*, etc. ausgenommen, die Respirationsgrösse erhöht, wie meine später mitzutheilenden Untersuchungen ergeben. Wenn dagegen die Vergrösserung des Brustumfangs von Fettablagerung herrührt, so wird dadurch die Respirationsgrösse, wie durch übermässige Korpulenz überhaupt, verringert" [1]. Experimenta ab HUTCHINSONIO facta ad sequentem conclusionem eum duxere: pectoris circuitum non certum esse stabilemque modum pulmonum capacitatis aestimandae, vel ideo, quandoquidem adeps circa pectus circuitum auget et capacitatem vitalem diminuit. Attamen certis in casibus thoracis circumferentia vim habet in capacitatem vitalem. Quum exempli gratia haec circumferentia $101\frac{1}{2}$ cm. est et mobilitas pectoris $7\frac{1}{2}$ cm., tum capacitas major erit quam in eadem mobilitate cum minori circuitu.

---

[1] Vid. SIMON, op. laud., p. 8.

De hac re et de methodo pectoris circumferentiae metiendae legimus in opere HUTCHINSONII ultimo (pag. 5, § 13): "As the volume of expired air is relative to the measurement of the wals of the chest, we may, in the absence of the spirometer, roughly measure this mobility by the common tape measure; thus, we may pass the tape measure round the chest (standing in front of the patient) over the nipples, and then request the patient to *inspire deeply*, and note the number of inches on the measure, this the maximum circumference; then without moving the tape, we should request him to expire to his utmost, here again noting the minimum circumference, and the difference will be the mobility of the chest; for instance, if the maximum circumference be 36 inches and the minimum 33 inches, the difference is 3 inches, and 3 inches is the mobility of the chest." Experimenta ab auctore facta eum docuere, thoracis mobilitatem hominum bene valentium differre a 3 poll. Ang. (7, 61. C.) ad 5 poll. Ang. (12. 69, C.). Mobilitas 5 poll. perrara est.

Liceat mihi huic narrationi observationum ab HUTCHINSONIO factarum adjungere ea, quae de vi adhaesionum pleuram pulmonalem inter et costalem, in pulmonum mobilitatem dicit, quibus quippe observationes, nuper ab aestumatissimo praeceptore, viro clarissimo DONDERS [1]

---

[1] Conf. *Beweging van longen en hart bij de ademhaling*, door F. C. DONDERS. *Ned. Lancet*, 3de Serie, 1ste Jaarg., N°. 11 en 12, 1852, p. 650.

factae, oppositae sunt. Apud HUTCHINSONIUM legimus [1]: "I may here introduce the statement of a curious circumstance, in connection with this last case, which will be found to militate against a generally-received opinion.

"It will be recollected that the vital capacity is obtained by a maximum movement of the boundaries of the chest, and it is believed that this thoracic movement is impeded by adhesions between the pleurae. In this case I can affirm, that though the mobility of his chest exceeded the whole space or cubic contents of that cavity, there was not one square inch of the pleurae but what was *firmly united.* His lungs in other respects were healthy in structure, and his vital capacity scarcely diminished." Cui observationi SAMOSCH [2] addit: "Uebereinstimmend hiermit äussert sich ANDRAL [3]: "Les adhérences de la plèvre peuvent exister en grand nombre sans donner lieu à aucun phénomène morbide," und: "Quand aux adhérences celluleuses de la plèvre, leur innocuité est si connue, qu'il nous semble inutile de nous arrêter davantage sur ce point." Dass aber unter: "adhérences celluleuses," die innigen Verwachsungen zwischen Pulmonar- und Costalpleura verstanden werden geht, aus folgender Stelle hervor: "Molles, facilement déchirables et d'aspect albumineux, tant qu'elles

---

[1] Vid. HUTCH., op. l., p. 177, § 80.

[2] HUTCH., op. l., transl. a SAMOSCH, p. 44.

[3] Clinique médicale, Tom. II, p. 573.

sont récentes, les adhérences tendent à se transformer tôt ou tard en un véritable tissu cellulaire, qui établit une union intime entre les deux surfaces de la plèvre [1]." HUTCHINSON pergit et ad sequentem conclusionem venit: "From this it would appear that adhesions of the pleurae do *not* prevent the freedom of the respiratory movement, and I think we may here generalise from a single case. I believe the movement of the ribs in respiration is *so* closely followed by the lungs, that a perfect union between the two does not interfere with this function [2]." Clarissimus DONDERS autem: "Pleura diaphragmatica," inquit: "en pleura costalis liggen onmiddelijk tegen elkander; ten gevolge hiervan dalen de longen niet lager dan tot aan de 6de of 7de rib, maar bij de diepst mogelijke inademing verlaat het middelrif den borstwand en kunnen de longen zelfs tot de 11de rib dalen. Bij elke diepe inademing schuiven de voorste randen der longen voor het geheele hartezakje heen en blijven slechts door de platen van het mediastinum van elkander gescheiden, terwijl bij diepe uitademing het door de lamina mediastini bekleede hartezakje met het daartegen aan sluitende hart voor een groot deel met den borstwand in aanraking is. Het eerste gevolg van vergroeijing van de bekleedende pleura der longen

---

[1] Clinique médicale, Tom. II, p. 573.

[2] HUTCH., op. l., p. 178, § 81.

met aangrenzende vlakten is belemmerde verschuiving bij diepe inademing. Hierdoor nu kan de ademhaling minder diep worden voortgezet en verminderde vitale capaciteit der longen is hiervan het noodzakelijke gevolg [1]."

Capacitas vitalis morbo modificatur.

Capacitatem vitalem etiam morbis et praesertim valetudine pectoris adversa modificari, facile intelligimus. Et "this" inquit HUTCHINSON (in dissertatione nuper edita, p. 10, § 26): "this marks the value of the spirometer- the broad difference between the healthy volume of expired air and the limited volume caused by disease generally, and particularly by thoracic diseases." Omnes morbi abdominales et pectorales capacitati vitali damnum afferunt, ut tumores, inflammatio acuta, vel infiltratio materiae fluidae vel praesentia materiae solidae in organis respirationis vel prope partes cavitatem thoracis includentes (*bordering upon the parts comprising the thoraxic cavities*). Etiam morbi partium duriorum cavitatem pectoralem circumdantium, capacitati pulmonum vitali obsunt, ut morbi columnae vertebrarum, costarum, aut curvatio aetate vel professione producta. Omnia, quae libero aëris introitui in pulmones nocent, ut asthma, emphysema, bronchitis et phthisis pulmonalis, spirometri ope detegere possumus. In nosocomio phthisicorum Londinensi medici ad morbi diagnosin

---

[1] DONDERS, op. l.

spirometro utuntur et in relatione de hoc nosocomio (*rapport*, p. 26) differentiam valetudinem inter et morbum, quoad capacitatem vitalem, 33°/o esse, legimus, cui declarationi hujus relationis auctores addunt: "That the spirometer gives distinct indications, at an early period of the malady, and that these indications become more obvious, in proportion to the progress of the disease." Phthisis pulmonalis praesertim capacitatem pulmonum vitalem imminuit. Haec autem diminutio non tantum de materiae tuberculosae depositione dependet; nam illa in minima quantitate adesse et tamen capacitati vitali maxime nocere potest, de qua re SAMOSCH [1], omni jure [2] dicit: "Dass die Tuberkelablagerung in den Lungen solcher Individuen, deren Athemvermögen beim Leben in hohem Grade beëinträchtigt war, oft überraschend gering sei, ist eine dem Pathologen keineswegs selten vorkommende Erscheinung, allein es darf hierbei auch der Umstand nicht unberücksichtigt gelassen werden, dass in Fällen der Art fast immer im Umkreise der Tuberkeln grössere oder geringere Blutcongestion stattfindet, oder Hindernisse anderer Art die Permeabilität der Lungen mehr oder weniger gleichzeitig beeinträchtigen. ANDRAL [3] äussert sich in dieser Beziehung folgendermassen: "Mais dans les cas même ou le

[1] Vid. HUTCH., op. l., transl. SAMOSCH, p. 97, § 183.

[2] Vid. ALI COHEN, diss. laud., p. 409.

[3] Op. laud., Tom. II, p. 86.

poumon contenait quelques tubercules, est ce bien parce qu'ils interceptaient l'air dans les points qu'ils occupaient, qu'ils causaient de la dyspnée, ou plutôt n'est ce pas parce qu'ils étaient l'occasion d'une congestion sanguine autour d'eux? Cette dernière opinion nous semble la plus probable." Und CANSTATT [1]: "es ist nicht blos die Ablagerung von Tuberkelstoff oder die Gegenwart von Tuberkelhöhlen, wodurch die Dyspnöe veranlasst wird; die Unwegsamkeit der Lungenzellen wird überdies vermehrt durch die begleitende Blutanschoppung des Gewebes, durch die gleichzeitige Anschwellung der Bronchialschleimhaut und die Verstopfung der Bronchialröhren mit stockendem Schleim, Eiter, durch den zuweilen stattfindenden Erguss in der Pleurahöhle, durch die Veränderungen im Kehlkopf und nicht selten durch die Entartung der zwerchfells- oder pneumogastrischen Nerven, durch Druck auf dieselben."

Etiam HUTCHINSONII instrumenti ope morbi progressus observari potest, nam in diversis phthiseos stadiis magis minusve aëris in pulmones introïtus impeditur. Ad probandum, quantum phthisi pulmonali capacitas vitalis noceatur, HUTCHINSON nonnullos morbi casus narrat. Inter alios sequentes. FREEMAN, gigas Americanus, anno 1842 ab HUTCHINSONIO, spirometri ope, examinabatur; quod examen docebat capacitatem vitalem 434 Poll. cub. Ang.

---

[1] Conf. *Handbuch der medicin. Klinik*, 2te Aufl., Bd. III, S. 385.

(7111.6 C.C.) esse, longitudinem 6 ped. 11¼ poll. (211,5 cm.), pondus 271 ℔ (122.934 kilogr.) pectoris circuitum 47 poll. (119.37 cm.). Mense Novembri, anni 1844, sanitate adversa, Londinum venit. HUTCHINSON examen instituit, et capacitas vitalis secundum 20 observationes 344 poll. cub. Ang. (5636.8 C. C.) erat, itaque 20 % minus, pondus 28 ℔ (12.7 kilogr.) minus. Neque auscultatio nec percussio aliquid morbosi indicabant. Sequenti anno, mense Octobri, PAUL, in Nosocomio Vitoniensi Chirurgus, sequentia de FREEMANNO referebat: Debilis, octavo die mensis Octobris, in nosocomium receptus, emaciatus, tussiens, et sputa purulenta expectorans. Percussio anterioris pectoris partis sub claviculis in latere dextro, sonum obtusum producebat; in latere sinistro sonum clariorem, attamen obtusiorem, quam in statu sano. Auscultatio fieri non poterat, costae nempe tam longe una ab altera separatae et spatia intercostalia, emaciationis causa, ita collapsa erant, ut stethoscopium applicari non posset, quia infima hujus instrumenti superficies pectus non stricte tangere posset.

Magna gigantis debilitas et diagnosis aliis auxiliis clara experimenti spirometri ope repetitionem supervacaneam reddidere.

Post mortem FREEMAN 6 ped. 7½ poll. (202.927 cm.) longus et 141 ℔ (63.956 kilogr.) ponderis erat. Pulmones ambo, thorace aperto, superiori parti pectoris pleurae accreti et tuberculis oppleti. Tubercula non

tanta copia pulmoni dextro quam pulmoni sinistro inerant, pulmones ambo in basi fere non affecti, materies tuberculosa gradatim superiora versus aucta et amborum pulmonum apices magnas vomicas, partim pure impletas, continebant. Hae vomicae duas vel tres puris uncias continere poterant. Cor perparvum. Cetera intestina sana. In hoc casu spirometrum magnae utilitatis fuit; nam initium morbi, qui causa mortis fuit, ostendit, et quidem antequam cetera auxilia diagnostica hoc facere possent.

Chirurgus, integra, ut credebat, valetudine gaudens, HUTCHINSONIUM visitavit. HUTCHINSON eum spirometri ope examinavit et..... capacitas vitalis 100 poll. cub. Ang. (1638 C. C.) minor quam normalis!!.. Hujus viri facies tam sana erat, ut HUTCHINSON de pretio instrumenti sui dubitare inciperet, at Chirurgus quatuor mensibus post aegrescit et auscultatio morbum phthisin esse docet.

Vir corporis dispositionis ita debilis, ut HUTCHINSON eum verum phthiseos exemplar exquisivisset, spirometri ope examinabatur, sed capacitas vitalis major quam normalis erat!! octo mensibus post, sanitati restitutus erat et ad laborem regressus.

HUTCHINSON etiam alios casus refert, sed hi sufficiant! Ceteri pagina 221 ipsius operis legi possunt.

HUTCHINSON 400 phthisicos spirometri ope exploravit, quorum capacitatem vitalem tabulae forma enumerat et cum capacitate vitali normali comparat.

TABULA VI.

COMPARATIO CAPACITATEM VITALEM NORMALEM INTER ET ABNORMEM 400 PHTHISICORUM.

LONGITUDO.				CAPACITAS VITALIS NORMALIS.		PHTHISIS PULMONALIS.					
						STADIUM I. 33 %.		STADIUM II. 53 %.		MEDIUM. 43%.	
Pes. Pol.	Pes. Pol.	Cm.	Cm.	Pol. Cub. Ang.	C. C.	P. C. A.	C. C.	P. C. A.	C. C.	P. C. A.	C. C.
5. 0.	ad 5. 1.	152.39.	ad 154.93.	174.	2850.19.	117.	1917.18.	82.	1343.66.	99.	1622.23
5. 1.	〃 5. 2.	154.93.	〃 157.47.	182.	2982.28.	122.	1999.11.	86.	1409.21.	102.	1671.38.
5. 2.	〃 5. 3.	157.47.	〃 160.01.	190.	3113.37.	127.	2081.04.	89.	1458.36.	108.	1769.70.
5. 3.	〃 5. 4.	160.01.	〃 162.55.	198.	3244.46.	133.	2179.35.	93.	1523.91.	113.	1851.63.
5. 4.	〃 5. 5.	162.55.	〃 165.09.	206.	3375.55.	138.	2261.28.	97.	1589.45	117.	1917.18.
5. 5.	〃 5. 6.	165.09.	〃 167.63.	214.	3506.63.	143.	2343.21.	100.	1638.61.	122.	1999.11.
5. 6.	〃 5. 7.	167.63.	〃 170.17.	222.	3637.72.	149.	2441.53.	104.	1704.16.	127.	2081.04.
5. 7.	〃 5. 8.	170.17.	〃 172.71.	230.	3768.81.	154.	2523.46.	108.	1769.70.	131.	2146.58.
5. 8.	〃 5. 9.	172.71.	〃 175.25.	238.	3899.90.	159.	2605.39.	112.	1835.24.	136.	2228.51.
5. 9.	〃 5.10.	175.25.	〃 177.79.	246.	4030.99.	165.	2703.71.	116.	1900.79.	140.	2294.06.
5.10.	〃 5.11.	177.79.	〃 180.33.	254.	4162.08.	170.	2785.64.	119.	1949.95.	145.	2375.99.
5.11.	〃 5.12.	180.33.	〃 182.87.	262.	4293.17.	176.	2883.96.	123.	2015.49.	149.	2441.53.

In opere suo ultimo HUTCHINSON dicit: "The greatest difference we have noticed in the first stage of consumption, was 80 [1310.89 C. C.] instead of 230 cubic inches [3768.81 C. C.], and in the second stage 70 [1147.03 C. C.] instead of 262 cubic inches [4293.17 C. C.]. By the first stage is meant when crude tubercles are in the lungs and by the second stage, when tubercles are softening or breaking up" [1].

En brevem relationem experimentorum, ab HUTCHINSONIO, spirometri ope, factorum! Conatus sum momenti gravissima referre. Cape haec, benevole Lector! ut sunt, non ut esse deberent. Huic autem relationi finem imponere nolim, antequam omnem HUTCHINSONIO laudem tribuerim pro maxima diligentia, quacum tot homines exploravit.

§ 3.

Observationes, spirometri ope, a JULIO VOGEL *et* GUSTAVO SIMON *factae.*

Etiam GUSTAVUS SIMON, Clarissimo JULIO VOGELIO duce, experimenta, spirometri ope, in 93 hominibus fecit, quorum pulmonum capacitatem vitalem cum totius corporis longitudine, pectoris circuitu et mobilitate comparavit. Illa experimenta docuerunt, eosdem homines, bene valentes, diversis temporibus, easdem aëris quan-

---

[1] Conf. HUTCH., op. laud., p. 13. § 29.

titates exspirare, quum nempe aliqua dexteritate gaudeant et instrumento uti sciant. Copia aëris exhalati 300 C.C. minor quam normalis sine damno esse potest. Qui vero aëris quantitatem 800 ad 1000 C.C. minorem normali exspirat, aeger habendus est. Capacitas vitalis secundum SIMONEM in sanis non vacillat, sed prope stabilis est. Homines ab eo explorati masculini generis erant, aetatis 17 ad 30 annorum, studiosi vel operarii.

SIMON in opere suo experimenta tabularum forma disposuit, quarum prima longitudinis vim in capacitatem vitalem ostendit.

TABULA I.

RELATIO CAPACITATEM VITALEM INTER ET LONGITUDINEM.

CORPORIS LONGITUDO.	CAPACITAS VITALIS.	NUMERUS EXPERIMENTORUM.	CAPACITAS MEDIA LONGITUDINE $2\frac{1}{2}$ CM. ACCRESCENTE.
156 Cm.......	2229 C. C.	4.	
157 „........	2346..........	2.	........2410.
158 „........	2894..........	3.	
159 „........	2743..........	3.	.. ... 2780.
160 „........	2752..........	3.	
161 „........	2825..........	4.	
162 „........	2778..........	3.	........2870.
163 „........	3158..........	2.	
164 „........	2882..........	4.	........3000.
165 „........	3054..........	11.	
166 „........	3248..........	6.	
167 „........	3090..........	7.	........3200.
168 „........	3341..........	6.	
169 „........	3259..........	3.	........3390.
170 „........	3552..........	6.	
171 „........	3403..........	7.	
172 „........	3554..........	3.	........3430.
173 „........	3249..........	3.	
174 „........	3930..........	2.	........3660.
175 „........	3672..........	3.	
176 „........	....	0.	
177 „........	3700..........	4.	........3630.
178 „........	3477..........	1.	
179 „........	3911..........	1.	........3760.
180 „........	3756..........	2.	
		93.	

Ex hac tabula discimus, capacitatem vitalem, longitudine 1 cm. crescente, irregulariter augeri. SIMON e parvo observationum numero et e minimo longitudinis augmento, nempe unius centimetri hoc explicat. Nam HUTCHINSON illud pro omnis pollicis anglicani = $2\frac{1}{2}$ (2.53995) cm. augmento computavit. Quodsi SIMON capacitatis augmentum pro $2\frac{1}{2}$ cm. logitudinis incremento inquisivisset, ad easdem conclusiones atque HUTCHINSON venisset, quod e tabula liquet. Homines a SIMONE explorati minorem aëris copiam exspirabant, quam illi ab HUTCHINSONIO examinati. At SIMON in studiosis, viris non fortibus, HUTCHINSON vero in hominibus robustis, musculosis, junioribus (ut in 694 nautis, 321 militibus, 24 pugilibus, 370 operariis) experimenta fecit; et haec secundum SIMONEM causa discriminis. SIMON plane sibi persuasum habet, observationes ab HUTCHINSONIO factas veras esse.

De thoracis circuitu SIMON in 28 hominibus, sine magna adipis copia in musculis pectoralibus, experimenta fecit. Videatur sequens

TABULA II.

VIM CIRCUMFERENTIAE PECTORIS IN CAPACITATEM PULMONUM VITALEM INDICANS.

PECTORIS CIRCUMFERENTIA. (DIMENSA INFRA SCAPULAS PER LINEAM A MEDIA SPINA DORSI PER MAMMARUM PAPILLAS AD MEDIUM STERNUM PRODUCTAM).	CAPACITAS VITALIS.	NUMERUS OBSERVATIONUM	CAPACIT. VITAL. PECTORIS CIRCUMFERENTIA $2\frac{1}{2}$ CM. ACCRESCENTE.
71 Cm.	2525 C.C.	6.	......2590.
72 "	2487 "	2.	
73 "	2923 "	5.	
74 "	3222 "	4.	......3030.
75 "	2887 "	5.	
76 "	2880 "	4.	......3070.
77 "	3186 "	6.	
78 "	3187 "	8.	
79 "	3395 "	9.	......3370.
80 "	3429 "	5.	
81 "	3399 "	5.	......3280.
82 "	3028 "	1.	
83 "	3477 "	3.	
84 "	3660 "	1.	......3510.
85 "	3386 "	5.	
86 "	3529 "	2.	......3360.
87 "	2851 "	1.	
88 "	4018 "	2.	
89 "	4147 "	1.	......3930.
90 "	3690 "	6.	

Capacitatem vitalem, thoracis circuitu $2\frac{1}{2}$ cm. augente, 191 C.C. increscere, haec tabula docet. SIMON, ut ad conclusiones accuratiores veniret, capacitatis vitalis incrementum, pectoris circumferentia augente,

pro eadem longitudine inquisivit et aëris copiam ab hominibus exspirandam 93 C.C. augeri, cum pectoris circumferentia $2\frac{1}{2}$ cm. increscat, observavit. De observationibus hac de re ab HUTCHINSONIO factis omni jure dicit SIMON: "Hiernach ist der Einfluss des Brustumfangs für Leute von nicht auffallender Dicke unzweifelhaft dargethan, und wenn HUTCHINSON auch Beispiele, die das Gegentheil hiervon beweisen sollen, hervorhebt, in welchen von einer Anzahl Individuen die einen mit geringerem Brustumfange eine grössere Respirationsgrösse besassen, und umgekehrt, so berücksichtigte er bei einigen Beispielen nicht die relative Dicke zur Körpergrösse, und wo er die Körpergrösse berücksichtigte, stellte er, wie ich bestimmt glaube, aus seinen ausserordentlich vielen Untersuchungen Abnormitäten auf, wie sie seinem Zwecke entsprachen, und es wäre ihm gewiss ein Leichtes gewesen, ganz das Gegentheil beweisende Fälle aufzufinden, wie ich sie auch aus meinen Beobachtungen aufstellen könnte."

De mobilitatis pectoris vi in capacitatem vitalem. Hujus loci est, ut mihi videtur, experimenta a VALENTINO de pectoris mobilitate facta communicare. In hominibus junioribus examen instituit et pectoris circumferentiam pro $\frac{1}{7}^{a}$ parte ad $\frac{1}{12}^{am}$, id est, in medio pro $\frac{1}{8}^{a}$ parte ad $\frac{1}{9}^{am}$ per fortissimam inspirationem post validissimam exspirationem augeri reperit. Corporis eorum longitudo 155 ad 174 cm. erat. Circumferentia VALENTINI

pectoris e. g. 80 cm. post validissimam inspirationem et 71 post fortissimam exspirationem est. Differentia 9 Cm. ergo, id est, $\frac{1}{8}$ ad $\frac{1}{9}$ totius circuitus.

Mobilitate thoracis praesertim, secundum SIMONEM, capacitas vitalis modificatur; ita ut homines longiores minorem aëris copiam exspirent quam breviores, siquidem illi majori thoracis mobilitate et majori pectoris circumferentia gaudeant; quod luculenter ex sequenti tabula patet.

TABULA III.

DE MOBILITATIS PECTORIS VI IN CAPACITATEM VITALEM.

CORP RIS LONGITUDO.	THORACIS CIRCUITUS.		CAPACITAS. VITALIS.
	POST VALIDISSIMAM EXSPIRATIONEM ANTE INSPIRATIONEM.	POST FORTISSIMAM INSPIRATIONEM ANTE EXSPIRATIONEM.	
167 Cm.	77 Cm.	81 Cm.	2930 C.C.
167 „	75 „	85 „	3770 „
169 „	74 „	80 „	3260 „
169 „	80 „	89 „	3710 „
170½ „	73 „	80 „	3230 „
170 „	75 „	84 „	3400 „

Ad probandum, quanti momenti pectoris mobilitas sit in modificanda capacitate vitali, SIMON sequentes morborum casus nobis narrat. Caementarius, 45 annos natus, longitudinis 166 centimetrorum, post apoplexiam hemiplecticus, brachium sinistrum et sinistram thoracis

partem movere fere non poterat. Totius pectoris mobilitas perparva, nempe 2 cm. et capacitas vitalis 2046 C.C. erat (capacitas vitalis normalis viri longitudinis 166 centim. est 3200 cm.), attamen pulmo, ut auscultatio et percussio docebant, sanus. [Fortasse etiam nervus vagus apoplexia affectus et pulmonis sinistri paresis erat?]. — Capacitas vitalis duorum emphysematicorum ad 840 et 860 C.C. diminuta, quorum thoracis mobilitas 2 ad 3 cm. erat. Optimo jure dicit SIMON: "Wenn man ferner einen tuberkulösen Habitus zur Tuberkulose geneigt fand, so beruht diess wohl weniger auf dem geringen Umfange der Brust, denn die Lungen können ja sehr weit nach unten gehen, sondern auf der geringen Beweglichkeit der Thoraxmuskeln, die eine der Hauptveranlassungen zu jener Krankheit ist; und die erbliche Anlage, die durch den tuberkulösen Habitus repräsentirt wird, ist mehr in der schwächlichen Ausbildung der Muskeln, die durch allzufrühe geistige Beschäftigung, oder eine beständig sitzende Lebensart (Schneider) noch vermehrt wurde, als in einer bestimmten Blutkrase zu suchen." Vide hac de re dissertationem optimi praeceptoris J. L. C. SCHROEDER VAN DER KOLK, cui titulus: Over den oorsprong en de vorming van tubercula pulmonum [1].

---

[1] *Ned. Lancet*, uitgegeven door DONDERS en JANSEN. Derde Serie, 2de Jaargang. N°. 1 en 2, Julij en Augustus, bl. 1, 1852.

Capacitas vitalis morbo modificatur.

Pectoris morbis capacitas vitalis modificatur, quia fere omnes hi morbi liberum aëris in pulmones introitum impediunt. Non tantum pseudoplasmatibus, in pulmonibus et extra eos, capacitas modificatur, sed etiam affectionibus nervosis, ut paralysi musculorum pectoralium vel vesicularum pulmonalium earumve contractione spastica. Ad hoc probandum SIMON sequentes observationes a semet ipso et a Clarissimo J. VOGEL in aegris factas tradit. In quinque tuberculosis examen instituit; quorum primus, longitudinis 159 cm. 2595 aëris C.C. in spirometrum inflabat, (copia 200 C.C. minor quam normalis).

secundus	longitud.	174.5	cm.	1309	C.C.	exspirabat,
tertius	〃	181	〃	2607	〃	〃
quartus	〃	159	〃	1194	〃	〃
quintus	〃	167	〃	2838	〃	〃

Vir e pleuroperipneumonia convalescens, longitudinis 171 cm., 2064 C.C. exhalare poterat.

Duorum emphysematicorum, longitudinis 164 et 167 centim., capacitas vitalis 2173 et 2345 C.C. erat.

Clarissimus VOGEL exploravit virum tuberculosi affectum, cujus capacitas vitalis 1130 C.C. minor quam normalis erat. Cadaveris sectio docebat, quantum liber aëris in pulmones introitus praepeditus fuisset. Alius eodem morbo afflicti capacitatis decrementum 1190

C.C. erat et 2640 C.C. viri, cujus pectoris pars sinistra empyemate affecta erat.

Aeger quidem longitudinis 168.5 cm. non majorem aëris copiam quam 858 C.C. in spirometrum inflare poterat. Laborabat empyemate saccato.

Sartor, 18 annos natus, longitudinis 159 cm., post validissimam inspirationem per fortissimam exspirationem 1194 C.C. in spirometrum exhalare poterat. Simon, eum tuberculosi afflictum esse putabat. Percussio nec auscultatio aliquid docebant. Tertio die cum maxima attentione observaretur, sonum percussione editum in pectoris sinistri parte postica superiore obtusum esse patebat. Refrigerio, pleuritide affectus 865 CC. inflare poterat et pectoris mobilitas, quae antea 4 cm. fuerat, nunc 2 cm. erat. Post quinque hebdomades pleuritide sublata, copia aëris ab eodem sartore exspirata est ea quae antea fuerat. Tuberculosi illum afflictum fuisse clare liquet.

Simon etiam sequentem observationem gravissimam refert:

Vir gracilis, longitudinis 179 cm., et pectoris circuitus 77 cm., tussiens, cum pectoris dolore premente, pungente, haemoptoicus percussione et auscultatione explorabatur, quae docebant, pulmonis parenchymatis portionem posteriorem dextram magna pro parte oppletam esse, respirationis susurrum perturbatum. Morbum tuberculosin esse credebat. Spirometri ope exploratus

4880 C.C. aëris exspirabat, ergo copiam 1120 majorem, quam normalem!! Thoracis mobilitas permagna 13 cm. erat et pulmones profunde descendere poterant. Antea capacitas vitalis certe major fuerat. Infiltratio pulmonis dextri superficialis erat.

Experimenta a SIMONE facta ad sequentes conclusiones eum duxere:

1°. Datur relatio capacitatem vitalem inter et corporis longitudinem.

2°. Quum thoracis mobilitas minor est, capacitas vitalis etiam minor.

3°. Ex habitu tuberculoso, id est, ex pectore angusto non ad tuberculosin concludendum; spirometrum, auscultatione nec percussione aliquid docente, hoc ostendere potest.

4°. Tubercula miliaria adsunt, quum capacitas vitalis 1000 C.C. minor est quam normalis, etiam si nec percussio nec auscultatio signa praebeant.

5°. In aliis pectoris morbis spirometrum, quo ad prognosin, magnae est utilitatis.

En! B. L, praecipua ex iis, quae SIMON docuit, omnem laudem merentia illa et magnam ejus industriam probantia. Errare humanum est. Secundum meam opinionem etiam ille hic et illic erravit, sed de his porro; et certe in specimine Academico inaugurali conscribendo non meum est paucos errores a collega commissos damnare.

§ 3.

Observationes, spirometri ope, ab HERIBERTO DAVIES, JOH. FRID. HERMANNO ALBERS, KÜCHENMEISTER, *aliis factae.*

Etiam HERIBERT DAVIES [1], ad morbos pectoris dignoscendos, spirometro usus est. Experimenta, hujus instrumenti ope, in multis centenis hominibus aegris facta ei probavere, decrementum capacitatis pulmonum vitalis tuberculoseos signum diagnosticum grave esse, et hoc decrementum semper ante signa hujus morbi topica (*sic*) obtinere, ita quidem ut de morbi praesentia dubitari nequeat.

Ut HUTCHINSON et SAMOSCH [2], ita etiam DAVIES parvam copiam materiae tuberculosae in pulmonibus depositam liberum aëris introitum in organa respiratoria valde impedire reperit. DAVIES capacitatis vitalis diminutionem multis in tuberculoseos casibus, capacitate vitali normali antea definita, demonstravit, quod ex tabula sequenti liquet.

[1] Videatur HERIBERT DAVIES *Lectures*, (*Lancet* 1850) et J. F. H. ALBERS, op. laud., p. 57 seq.

[2] Conf. HUTCHINSON, op. l. transl. a SAMOSCH, p. 97 et 98.

AETAS.	LONGITUDO.			CAPACITAS VITALIS IN MORBO[1].		CAPACITAS VITALIS NORMALIS.	
	PED.	POLL.	CM.	POLL. C. A	C.C.	POLL. C. A.	C.C.
A. 24	5.	9.	175.25.	190.	3113.3.	238.	3899.9.
B. 35	5.	8.	172.71.	204.	3342.7.	230.	3768.8.
C. 21	5.	8.	172.71.	150.	2457.9.	230.	3768.8.
D. 19	5.	10.	177.79.	230.	3768.8.	246.	4030.9.
E. 38	5.	3.	160.01.	110.	1802.4.	190.	3113.3.

A, B et C, procul dubio, casus phthiseos pulmonalis erant. D, vires statumque sanum recepit. E, hepatisationis chronicae partis inferioris pulmonis dextri casus erat.

Doct. H. HÄSER [2] etiam experimenta, spirometri ope, fecit, quae ad hanc conclusionem eum duxere: "Jedes nicht entschieden fettleibige erwachsene männliche Individuum, dessen absolute Respirationsgrösse um mehr als 500 Kubikcentimeter hinter der seiner Körperlänge nach zu erwartenden Respirationsgrösse zurückbleibt, erweckt den Verdacht einer krankhaften Beschaffenheit seiner Lungen, oder seiner Respirationsmuskeln. Ueber den Sitz und die Natur dieses krank-

---

[1] A. casus tuberculoseos in primo, B et C in secundo hujus morbi stadio. D. Debilitate universali, E. peripneumonia laboravit.

[2] H. HÄSER, *über den diagnostischen Werth der Spirometrie.* Conf. *Leistungen im Gebiete der Pathologie, zweiter Vierteljahresbericht von* 1851. Von BESNARD, *Neue Medicinisch-Chirurgische Zeitung*, N°. 42. 19 October 1851.

haften Zustandes gibt die Spirometrie als solche keinen Aufschluss."

Medici in Nosocomio phthisicorum et aliis pectoris morbis affectorum Londinensi[1] in 415 phthisicos accurata experimenta spirometri ope fecere. Quantitas media aëris post validissimam inspirationem per fortissimam exspirationem ab illis aegris exhalata 129 pol. cub. Ang. (2113.8 C.C.) erat, et capacitas vitalis 415 hominum bene velentium est 222 pol. cub. Ang. (3637.7 C.C.), 241 aegri in primo morbi stadio erant, tubercula nondum emollita; media aëris quantitas ab iis exhalati 149 pol. cub. Ang. (2442.5 cm.) erat. 174 in emollitionis tuberculorum stadio 105 pol. cub. Ang. (1720.5 C.C.) exspirabant.

Clarissimus I. F. H. ALBERS[2] observationes de musculorum ad exspirationem inservientium vi in capacitatem vitalem fecit, quia plurimi pulmonum morbi, materia solida vel fluida in illorum parenchymate deposita, vim musculorum diminuunt. Experimenta in convalescentibus et in defatigatis instituit, postquam organa illorum respiratoria sana esse compererat.

---

[1] Conf. *London Journal* 1850, m. Jan. SCHM. *Jahrb.* 1850, N. 5, pag. 175 seq. et *Nieuw praktisch Tijdschrift voor de Geneeskunde in al haren omvang.* Negen en twintigste Jaargang, door Dr. L. ALI COHEN, 1850, Oct., pag. 631 et 632.

[2] Conf. *Wiener Medizinische Wochenschrift*, N°. 39. Zweiter Jahrgang 1852. Sonnabend den 25 Sept. *Ueber einige nothwendige Correctionen bei Anwendung des Spirometers von Prof.* J. F. H. ALBERS *in Bonn.*

Examen in revalescentibus institutum eum sequentia docuit.

1°. Vir, 26 annos natus, ex ictero revalescens, primo die, quo e lecto surgebat, aëris quantitatem 200 C.C. minorem quam secundo die, tertio autem copiam 150 C.C. majorem quam secundo die, in spirometrum inflabat. Diebus sequentibus plus aëris inflare non poterat.

2°. Vir, 30 annos natus, e febre gastrica revalescens, exhalabat fortissima exspiratione post talem inspirationem: primo die 2550 C.C; secundo 2600 C.C; tertio 2750 C.C; septimo 2900 C.C; undecimo 3200 C.C. Sequente hebdomade copia aëris, quam e pulmonibus efflare poterat, immutabilis erat.

3°. Vir, 32 annos natus, e typho convalescens, primo die, quo e lecto surgebat, 2200 C.C., tertio 2700 C.C., octavo 2950 C.C., quinto decimo 3400 C.C., septimo decimo 3550 C.C. in spirometrum inflabat. Sanatus majorem aëris copiam exhalare nequibat.

Auscultatio et percussio docebant, illorum pulmones, durante morbo, sanos fuisse.

Capacitas vitalis quoque in defatigatis diminuit. Delassatus ab ALBERSIO examinatus, aëris quantitatem 750 C.C. minorem quam, a lassitudine requietus, sequente die in spirometrum inflabat.

Ex quibus experimentis sequentia concludit: "Es gehört nach diesen Beobachtungen zum volständigen Athmen nicht blos freier Raum in den Lungenzellen, um

der Luft in diese Eintritt zu gewähren, sondern auch Muskelkraft, um die Luft auszutreiben, worauf die freie Luft erst einzuströmen im Stande ist. Wo also die Capacität vermindert ist, bleibt stets die Frage zu beantworten, wie viel dazu die beeinträchtigte Muskelkraft und wie viel die in das Lungengewebe zu Stande gekommene Ablagerung festgewordener Massen beigetragen haben."

Durante morbo igitur, in quo musculi sine dolore contrahi nequeunt, ex. gr. in pleuritide, peripneumonia, rheumate spirometro uti non possumus. "Aus," ut ipsius verba afferam, "Aus diesen Mittheilungen ergibt sich, wie viele Verhältnisse man zu berücksichtigen hat, um in der Spirometrie auch nur ein einiger Massen brauchbares Resultat für die Diagnose zu erhalten. Werden diese Verhältnisse ausser Acht gelassen, so erlangt man bei den verschiedenen spirometrischen Versuchen so abweichende Zahlen, dass man an der Nützlichkeit dieser Untersuchungsmethode ganz irre wird."

Numeri, dicit ALBERS, capacitatem vitalem in hominibus designantes, in initio tertii tuberculoseos stadii, ut scimus, fere non mutantur, quod in quinque aegris observavit; sed quum lassitudo ingreditur, tunc numeri illi diminuunt. Hoc morbo affectus uno die 2200 C.C. aëris in spirometrum inflabat, duobus diebus post 1700 C.C., post hebdomadem 1500 C.C.; et quum $2\frac{1}{2}$ diebus post examinaretur, 1100 C.C. aëris fortissima exspira-

tione post talem inspirationem exhalare poterat. In alio casu hic numerus a 1400 C.C. ad 700 C.C. diminuebatur. Quae diminutio non materiae alicujus depositione in pulmonum parenchymate, sed debilitatione musculorum, quibus exspiratio perficitur, orta erat.

Musculi illorum anaemia vel potius sanguinis atrophia, ut ait, debiles redditi sunt, qua ex causa exspiratio difficillima. Et ita spirometrum, quum non pulmonum capacitatem designat, musculorum dynamometrum est.

Quum magna hujus speciminis pars typis jam mandata esset, et experimenta, spirometri ope, a me facta, jam diu finivissem, secundus Clar. ALBERSII tractatus [1], nonnullas correctiones in spirometri usu continens, mihi obvenit.

Ille tractatus nos docet, ALBERSIUM cum discipulis multa examina, quibus spirometrum inservit, in hominibus instituisse, quae monerent, relationem capacitatem vitalem inter et hominum corporis longitudinem, ab HUTCHINSONIO inventam, generaliter adesse, at non talem, qualem HUTCHINSON docuit.

Differentias duobus in casibus ALBERS reperit. 1°. Hominibus curtis, in quibus pulmones sani, capacitas vitalis, corporis longitudinis ratione habita, nimis magna erat.

---

[1] *Ueber einige Correctionen beim Gebrauch des Spirometers.* Zweiter Artikel von Prof. I. F. H. ALBERS in Bonn. *Wiener Medizinische Wochenschrift.* Zweiter Jahrgang 1852. Sonnabend den 30 October N°. 44.

2°. Homines longi aëris copiam, pro longitudine, nimis parvam fortissima exspiratione post talem inspirationem exhalare poterant.

Ex admodum accuratis explorationibus didicit, pectoris mobilitatem hominum nimis magnam aëris copiam expirantium enormem, hominum aëris copiam nimis parvam exhalantium minimam esse hosque in statu morboso versari, justam certe apud eos alicujus morbi suspicionem esse. Pectoris circumferentiam et mobilitatem mensurae sartoricae ope dimensus est [1]. Pectoris mobilitatis mediam quantitatem in hominibus retulit; sed quia tantum de pollicibus locutus est, at vero non addidit quales, hoc nihil nos docuit. Utinam omnis explorator centimetris uteretur!

Hominibus, copiam aëris nimis magnam exspirantibus, longos truncos pro crurum longitudine esse, animadvertit idem auctor. Longitudo crurum in illis hominibus parva; illi homines staturae quadratae erant, vel illorum pectus, abdominis longitudinis ratione habita (metitum a processu ensiformi ad symphysin ossium pubis) nimis longum erat.

Albers pectoris mobilitatem non tantam, quantam hutchinson invenit. Hic secundum illum mobilitatem 5 poll.

---

[1] Etiam de instrumento quainiano et simsoniano loquitur. Videatur op. laud., cui nomen *De herkenning van ziekten*, caet., p. 68, et *Repertorium, Tijdschrift voor de Geneeskunde in al haren omvang*. 4de Jaargang, blz. 170.

reperit (HUTCHINSON dixit: "The mobility of an ordinary man's chest is about 3 inches; pag. 222, § 178).” Ille mediam pectoris mobilitatem in hominibus a vitae anno 20° ad 30um 1¼ poll. [?] invenit. Omnes homines ab ALBERSIO explorati nimis magnam aëris copiam exspirantes, musculosi erant. (Vid. tractatus 1 ejusdem auctoris).

Homines statim post coenam explorare nobis non licet; quod etiam HUTCHINSON monuit his verbis: "A full meal even will make a difference in the vital capacity, and that inversely commensurate with the capacity of the stomach. I have found a dinner diminish the vital capacity to the extent of 12 and even 20 cubic inches. Pag. 222, § 176."

Homines per longum tempus in latere cubantes minorem aëris copiam secundum ALBERSIUM exhalare possunt, quia latus pressum mobilitatis suae normalis aliquid amisit; post quartam horae partem hic status abnormis cessat.

Morbi abdominales, ut hypertrophia hepatis, lienis, tumores, ascites, tympanitis, capacitatem vitalem diminuunt, quod etiam apud HUTCHINSONIUM legimus in opere ejus ultimo § 26, p. 10. In homine ascite laborante pectoris mobilitas pro tertia parte diminuta fuit.

Tractatum tertium Clar. ALBERS nobis pollicetur, sed, eheu! mihi ad hoc specimen conscribendum illo uti non continget.

In feminis pulmonum capacitatem vitalem, durante graviditate, diminui, physiologi putabant. ANDRAL et GAVARRET [1] primi, ut credo, fuere, qui mulieres gravidas majorem acidi carbonici quantitatem exhalare statuerint, dicentes: "Au moment de la suppression des règles l'exhalation de l'acide carbonique par le poumon augmente d'une manière très notable, puis elle décroit comme chez l'homme à mesure que la femme avance vers l'extrême vieillesse. Pendant toute la durée de la grossesse, l'exhalation de l'acide carbonique par le poumon s'élève momentanément au chiffre fourni par les femmes parvenues à l'époque du retour."

Doctissimus KÜCHENMEISTER [2] de veritate hypothesis: "graviditate respiratio turbatur," jam diu dubitaverat, quia a celeberrimo praeceptore nostro MULDERO de oxydis proteini relata illi hypothesi oppugnant. KÜCHENMEISTER, cum HUTCHINSON spirometrum excogitavisset, in gravidis hujus instrumenti ope, ante et post partum, experimenta sequentia fecit.

---

[1] Conf. op. l., cui nomen: *Comptes rendus*, caet.

[2] Conf. *Eine Controverse über den Lehrsatz: In der Schwangerschaft vergrössert sich die Unterleibshöhle auf Kosten der Brusthöhle. Nach Experimenten mit* HUTCHINSON'*s Spirometer, vor und nach der Entbindung angestellt von Dr.* KÜCHENMEISTER Vierteljahrschrift für die praktische Heilkunde. VI Jahrgang 1849. Zweiter Band oder zweiundzwanzigster Band der ganzen Folge. *Prag.* pag, 114 seq. Et conf. C. CANSTATT'S *Jahresbericht über die Fortschritte der Chir. und Geburtshülfe in allen Ländern im Jahre* 1849. Redigirt von Dr. EISENMANN, p. 226.

In muliere, cui nomen BÖHME, sana, forti, longitudinis mediae, examen instituit d. 17 m. Jan. anni 1849. Illa 2300—2400 aëris C.C. in spirometrum inflabat. D. 15 m. Febr. pariebat. D. 24 m. Febr. et d. 1°. m. Martii non majorem aëris copiam quam 2300 C.C. per fortissimam exspirationem post validissimam inspirationem exhalare poterat.

Mulier, cui nomen KNOBLOCH, longa, sana, fortis, d. 17 m. Jan. 2600—2700 C.C. in spirometrum inflabat. Partus solvebatur d. 25 m. Jan. D. 26 m. Febr. 2500 C.C. exspirabat.

Mulier, cui nomen KULM, $32\frac{2}{3}$ annos nata, per octo menses octavo infante gravida, saepe tussiens et mucum expectorans, cum respirationis difficultate scalas adscendens, in qua sonus percussione editus, clarior normali, emphysema pulmonum denotabat, d. 28 m. Jan. 1700—1750 C.C. in spirometrum inflabat. D. 13 m. Febr. pariebat. Statim post partum saepius tussiebat; postea tussis et respirationis difficultas minor; mulier uxorem liberosque suos curat; transpiratio abest. D. 2 m. Martii 1500—1550 in spirometrum exhalare poterat.

Mulier D., cujus digestio graviditatis causa turbata est, languida, anxia, syncope saepe affecta, in graviditatis mense septimo, d. 28 m. Jan. 1950—2000 C.C., post validissimam inspirationem, fortissima exspiratione exhalare poterat. D. 3 m. Martii 1950—2000, semel 2050 C.C. in spirometrum inflabat.

Mulier, cui nomen RICHTER, struma laborans, cum abdomine pendulo, ceteroquin sana, $37\frac{1}{2}$ annos nata, foetus motus medio mense Jan. sentiebat; se gravidam inde ab initio mensis Sept. esse credit: in fine mensis Aug. ultimum fluxum menstruum habuerat. D. 3^{0}. m. Febr. 2600—2650 C.C. in spirometrum inflabat, d. 2 m. Martii 2650 C.C. exhalabat. Duae posteriores nondum pepererant.

Ex quibus experimentis tabula sequens deducenda est:

Ante partum	2300—2400 C.C.	post partum		2300 C.C.
〃 〃	2600—2700 〃	〃 〃		2500 〃
〃 〃	1700—1750 〃	〃 〃		1500—1550 C.C.
Graviditatis mensis $6\frac{3}{4}^{i}$	1950—2000 C.C.	finis mensis	8^{i}	1950—2050 C.C.
Initium mensis 6^{i}	2600—2650 〃	Initium mensis	7^{i}	2650 CC.

Atque haec quidem praecipua sunt, ut mihi videtur, libris mihi notis contenta, de spirometro et ejus applicatione tractantibus. Omnia experimenta, hujus instrumenti ope, facta inventionem HUTCHINSONII utilissimam esse docuerunt.

Liceat mihi in Capite hujus speciminis tertio experimenta a me ipso facta referre.

CAPUT III.

OBSERVATIONES SPIROMETRI OPE AB AUCTORE HUJUS DISSERTATIONIS FACTAE.

§ 1.

De methodo capacitatis pulmonum vitalis ex corporis dimensionibus definiendae.

Ut HUTCHINSON, SIMON et alii physiologi, ita meas quoque vires intendi ad momenta definienda, quibus capacitas pulmonum vitalis in homine modificatur. Quamquam omnem laudem HUTCHINSONII diligentiae tribuere meum est; quamquam SIMON experimentis a se factis magnam suam industriam probavit, eorum tamen dissertationes non satis mihi placuerunt, quum conclusiones ex illis experimentis deduxerint, quae parum mihi satisfacerent, nam momenta irrationalia enumeraverunt et in magis rationalia non attenderunt. Corporis nimirum longitudinem adeoque etiam longitudinem crurum aëris copiam, in spirometrum inflandam, praesertim modificare, statuunt.

Hanc conclusionem falsam esse, jam statim ex meis experimentis mihi patuit. Quamquam enim totius cor-

poris longitudinis vim in capacitatem vitalem intelligere non possem, in omnibus tamen, spirometri ope a me examinatis, etiam totius corporis longitudinem permensus sum. Nonnulli ex iis aëris quantitatem abnormem, secundum leges HUTCHINSONIANAS et SIMONIANAS, exhalabant. Liceat mihi exemplum afferre. Studiosus, 24 annos natus, corporis longitudine 167,75 cm., cujus pectoris circumferentia 89 cm., et mobilitas 8 cm. erat, 4150 C.C. in spirometrum inflabat. Ejus capacitas vitalis, secundum legem HUTCHINSONIANAM 3550 C.C. et secundum SIMONIANAM 3600 C.C. esse debuisset. Differentia ergo magna erat. HUTCHINSON quoque et SIMON simile experimentum fecerunt. Nam HUTCHINSON nobis casum narrat viri corporis dispositione ita debili, ut ille eum verum phthiseos exemplar exquisivisset. Spirometri ope examinabatur et.... capacitas pulmonum vitalis in eo major quam normalis erat! Major in viro debilissimo et, secundum ALBERSIUM, capacitas vitalis in tali homine debili hanc ob rem multo minor quam normalis esse debet. SIMON nobis casum narrat, de quo jam supra mentionem feci, sed quem repetere mihi liceat. Vir gracilis, longitudinis 179 cm., et pectoris circuitus 77 cm., tussiens cum pectoris dolore premente, pungente, haemoptoicus, percussione et auscultatione explorabatur, quae docebant, pulmonis parenchymatis portionem posteriorem dextram magna pro parte oppletam esse, respirationis sururrum perturbatum. Morbum

tuberculosin esse credebat. Spirometri ope exploratus 4880 C.C. aëris exspirabat, ergo copiam 1120 C.C. majorem quam normalem! Thoracis mobilitas permagna 13 cm. erat et pulmones profunde descendere poterant. Haec exempla dilucide probant, neque HUTCHINSONIANAM, nec SIMONIS legem magni valoris esse.

Minime autem mirandum est, vel experimenta ab illis facta ad judicia hucusque incognita duxisse. Constat enim, nos ex tot experimentis semper deductiones quasdam prolaturos esse. Quodsi ex. gr. in millenis hominibus aures metiamur et relationem inquiramus longitudinem aurium inter et capacitatem pulmonum vitalem, certe ad conclusiones quasdam pervenire possumus. Sed mox quispiam haec animadvertens exclamaverit: quo tandem modo aurium mensura quantitatem aëris pulmonibus exhalandi modificare valebit!? Eodem sane jure quaestio ponitur: quamnam vim crurum longitudo in copiam aëris exspirati habeat? Huic quaestioni sequenti tantum modo respondere nobis licet. Hominibus, longis cum cruribus, longiores trunci, et quo longior truncus, eo longius pectus. Nonne igitur ratio, truncum vel potius pectus permetiendum esse, jussisset?

HUTCHINSON contra capacitatem pulmonum vitalem *totius corporis longitudine* modificari statuit, neque de trunci vel pectoris longitudine ullam mentionem facit, nisi ad demonstrandum, illam in capacitatem vitalem vim

non exercere. Narrat enim casum duorum hominum trunco aequalium, qui diversam aëris copiam in spirometrum inflabant, cum unius crura multo longiora essent, quam alterius, cujus capacitas vitalis hanc ob rem minor erat. Hoc icone demonstrare conatus est. Ambos stantes et sedentes delineavit (p. 183 et 184), et credit, rem hocce modo sine dubio a se demonstratam esse; at contemplator attentus statim pectus illius, cujus crura curta, angustum, alterius vero thoracem amplum esse observabit; et causam minoris aëris quantitatis, quam alterius pectus continere posset, non in crurum brevitate, sed potius in thoracis angustia ponet.

Hutchinson, antequam experimenta institueret, non consideravit, *quid debeat, quid possit vim in capacitatem vitalem exercere?* Et haec est quaestio, quae semper ante experimenta ponenda est.

Quum igitur quaeratur, quid praesertim capacitatem vitalem modificare valeat, statim unusquisque perspiciet, pectoris capacitatem ejusque expansionem sive mobilitatem [1], quâ pectoris capacitas major fiat, maximi momenti esse.

Ex capacitate enim pectoris, quod pulmones sanos continet, *a priori*, ad capacitatem eorundem pulmonum vitalem concludi licet. Nam certa pars totius pectoris

---

[1] Ad mobilitatem pectoris attendere debemus, quia pectus quodammodo cum folle comparari potest, qui quo magis ejus bracteae a se invicem dimoveri possunt, eo majorem aëris copiam sumere potest.

pulmonibus, corde, oesophago et vasis occupatur, quod supponere nobis liceat. Haec omnia nempe pulmones, cor, oesophagus et vasa in hominum sanorum pectoribus eodem spatio gaudentibus, eadem amplitudine erunt (Quum cor hypertrophice sive aneurysmatice extensum est, vel pulmones emphysemate affecti sunt, haec vitia auscultatione et percussione detegere possumus.). Pulmones sani ejusdem magnitudinis eadem capacitate gaudent. Ergo ex pectoris capacitate ad capacitatem pulmonum vitalem concludendum est.

Sed porro: pulmones inspiratione descendunt et in latera expanduntur, nisi saltem adhaesio adsit (conf. Cl. DONDERS, *Lancet*). Igitur quo major capacitas pectori sit, eo major pulmonum expansio, quo major pectoris ambitus, eo magis in latera pulmones expanduntur [1]. Quo longius pectus, eo profundius pulmones descen-

---

[1] Quum ad pectoris ambitum animum advertentes, statuimus, in pectore, cui major circumferentia, pulmones magis in latera expandi, indeque majorem aëris copiam continere posse, et hac ratiocinatione nitentes, pectora ampla cum pectoribus augustis comparamus, comparationem hanc minus rectam esse fateamur, oportet; in genere enim ampliores thoraces saniores pulmones quam angustiores continebunt; quod ita cognitum est, ut fere omnes scriptores de habitu phthisico pectus angustum tanquam signum pathognomonicum phthiseos notent, quapropter una cum insigni thoracis amplitudine majorem pulmonum sanitatem in rationem ducere debemus.

dere possunt, quo major denique mobilitas, eo major pectoris capacitas fieri potest. Itaque pectoris mobilitas, longitudo et circumferentia metiendae sunt.

Ex his omnibus, ut mihi videtur, liquet, a priori dicendum esse, capacitatem pulmonum vitalem capacitate pectoris modificari. Experimenta spirometri ope facientes, hanc thoracis capacitatem igitur considerare debemus, ut eam cum capacitate vitali comparare et inde videre possemus, an pulmones sani sint, nec ne. Sed difficilis haec consideratio est. Nobis tantum pectoris ambitum, longitudinem et mobilitatem metiri licet. Quae dimensiones omnino sufficerent, si pectus cylindrus esset; nam posito, pectus esse cylindrum, ejus capacitas esset: fundus × altitudo; posito, ambitum esse $= a$, longitudinem $= l$.: capacitas esset $\frac{l\, a^2}{4\, \pi}$.

Posito praeterea, illius cylindri superficiem aequabiliter expandi, ambitumque inde fieri $a + m$; fit capacitas $\frac{l \times (a + m)^2}{4\, \pi}$. Capacitatis differentia igitur esset $\frac{l \times (2\, am + m^2)}{4\, \pi}$. Sed pectus non est cylindrus, nec aequabiliter expanditur, et hanc ob rem non illa formula uti possumus. Illa quodammodo mutari debet, et ideo scribere volumus formulam magis generalem:

$la \times (A + Bm + Cm.^2) =$ pectoris capacitas. In qua A, B et C sunt numeri constantes ex experimentis definiendi, constantes, quia hominum pectora forma inter se satis similia sunt. Hanc formulam, quacum *a priori*

statuerimus $l \times a$ multiplicari debere, ex nostris experimentis deduximus, sed de illa infra.

Equidem in omnia, id est, in pectoris longitudinem (l) ambitum (a) et mobilitatem (m) quibus, secundum meam opinionem, capacitas pulmonum vitalis in homine praesertim modificatur, animum attendi.

Liceat mihi, antequam experimenta mea et conclusiones ex illis observationibus a me factis deductas, exponam, meum examinandi modum communicare. Postquam *capacitas vitalis* in aliquo homine ter, spirometri ope examinata, fuerat, *pectus* permensus sum. Difficillimum autem est *longitudinem* pectoris metiri; quare confugiendum mihi visum est ad *trunci mensuram*, quum statuissem, certam trunci partem pectore occupari. In omnibus quidem truncis haec proportio cum certitudine mathematica admitti non poterit; crediderim tamen, differentiam hic illic obviam non magni valere. Quidquid hujus rei sit, pectoris longitudine ex trunci potius quam ex totius corporis longitudine, deducta, veritati magis me accessisse credidi, quia talimodo examina instituens, majoris minorisve crurum et capitis longitudinis *momenta falsa* evitavi. Corporis trunci longitudinem, taeniae sericae ope accurate in centimetros divisae, a tubere occipitali magno usque ad os coccygis permensus sum.

Pectoris circumferentiam [1] infra scapulas per lineam

---

[1] Pectoris circuitum magna adipis copia majorem fieri unusquisque

a media spina dorsi per mammarum papillas ad medium sternum productam, ejusdem taeniae sericae ope, permensus sum, quum hominis examinandi thorax in quietis stadio versabatur.

Pectus porro post profundissimam inspirationem, antequam examinandus exspiravisset, et post talem exspirationem, antequam inspiravisset, permensus sum, ut scirem, quanta *mobilitas* esset [1].

Etiam in hominum *aetatem* attendi. Quamquam difficile esset bonas conclusiones ex aetate deducere, quia nobis non licuit eosdem homines in diversis vitae periodis examinare (spirometro non ita pridem invento); quod sane, ut aetatis vim recte definiremus, nobis faciendum fuisset. Minime enim inter quinquaginta senes et quinquaginta juvenes comparatio facienda est; nam illi senes

---

intelliget, atque ita, cum hominum thoracis ambitum permetiebar, ad hoc animum attendi, nam major circumferentia ex adipe orta pectoris capacitatem non majorem reddit.

[1] Quum viro Clarissimo BUYS BALLOT observationes meas exponerem, optimo jure animadvertebat, me melius acturum fuisse, quum homines in initio experimenti, ad capacitatem vitalem inveniendam instituti, permensus fuissem, ut rectius statuere potuissem, quantam aëris copiam, pro certa pectoris mobilitate, aliquis exhalare posset. Nam dicebat: nunc nescimus, utrum examinatus, antequam in spirometrum inflavit, magis thoracem expanderit an vero minus, quam illo tempore, quo pectus permensum est. Hoc notare mihi animus fuit, ut physiologis observationes de capacitate vitali facere cupientibus haec animadversio utilitati esset.

reliquiae, ut ita dicam, sunt, quibus omnibus, in juventute certe, pulmones sanissimi fuerint; juvenes contra sanorum debiliumque veluti mistura sunt.

Nonnullos ex examinatis etiam libravi, quamquam difficillimum est *ponderis* in capacitatem vitalem momentum definire. Nam, quum hominem libramus, nescimus, an major calcis copia in ossibus vel aliud quidquam causa majoris ponderis sit, nec ne. Tentavi quidem *dynamometri Regneriani* ope, *vim musculorum* definire, ut indagarem, an pondus hominis examinati, prouti gravioribus vel tenuioribus musculis gaudeat, majus an minus esset; sed experimentorum numerus non tantus est, ut ex iis bonas conclusiones deducere possim.

Itaque trunci modo longitudinis (*l*), pectoris et ambitus (*a*) et mobilitatis (*m*) atque etiam aetatis (*v*) vim adnotavi. Laudabile autem SIMONIS exemplum secutus, omnia experimenta mea [1] in fine hujus capitis retuli, "um" ut ejus verba mea faciam, "um es künftigen Bearbeitern desselben Gegenstandes möglich zu machen, meine Beobachtungen zu benützen".

---

[1] Ex his experimentis liquet, homines a me exploratos fere omnes ejusdem aetatis esse, fere omnes cives academicos; quam ob rem experimenta mea non multum de aetatis nec de professionis vi nos docent, nec de sexu certi aliquid monent. Ne quis hoc mihi imputet! facilius enim est juvenes quam feminas in pectoris denudationem consentientes reperire.

Quum nonnulla experimenta spirometri ope in hominibus fecissem et numeros trunci longitudinem, thoracis circumferentiam et capacitatem vitalem designantes, duce Clarissimo BUYS BALLOT, inter se comparavissem, relationem capacitatem vitalem inter et productum ex multiplicatis trunci longitudine et pectoris ambitu, computavi, mihique patuit, quae a priori statuissem re vera ita se habere. Hoc nonnullis exemplis probare conabor.

1°. Adolescens, 16 annos natus, longitudinis 155 cm., cujus trunci longitudo 64 cm. erat, cui pectoris ambitus 70 cm. et mobilitas 5 cm., 2400 C.C. in spirometrum inflabat.

2°. Alius 16 annorum, cujus totius corporis longitudo 150.5 cm., trunci autem longitudo 64 cm. erat, cum pectoris ambitu 72 cm. et mobilitate 5 cm., 2450 C.C. in spirometrum inflabat.

3°. Faber lignarius, 18 annos natus, cui corporis longitudo 178 cm., trunci autem longitudo 78.5 cm. erat, cum pectoris circumferentia 84 cm. et mobilitate 6.5 cm. 3850 C.C. fortissima exspiratione post validissimam inspirationem exhalare poterat.

4°. Studiosus, 19 annos natus, cum corporis longitudine 167.75 cm., trunci longitudine 74 cm., cui pectoris circumferentia 74 cm. et mobilitas 7 cm. erat, 3250 C.C. in spirometrum inflabat.

5°. Studiosus, aetate 23 annorum, longitudine 176.75 cm. cum trunci longitudine 78 cm., pectoris circumfe-

rentia 85 cm. et mobilitate 8 cm., 4200 C.C. in spirometrum inflare poterat.

Quum eorum trunci longitudinem (l) cum pectoris ambitu (a) multiplicamus et capacitas vitalis (C.V.) hoc producto $l \times a$ dividitur, numerus oritur in diversis casibus non multum differens. Quod indicare mihi liceat.

	l. a. $l \times a$	$\frac{C.V.}{l \times a}$
N°. 1.	$64 \times 70 = 4480$	$\frac{2400}{4480} = 0.535.$
N°. 2.	$61 \times 72 = 4392$	$\frac{2450}{4392} = 0.557.$
N°. 3.	$78.5 \times 84 = 6594$	$\frac{3850}{6594} = 0.583.$
N°. 4.	$74 \times 74 = 5476$	$\frac{3250}{5476} = 0.593.$
N°. 5.	$78 \times 85 = 6630$	$\frac{4200}{6630} = 0.633.$

Hos numeros non multum differre statui, attamen differunt. Causa autem differentiae numerorum in aetatis et pectoris mobilitatis differentia haerere mihi videbatur. Nam

primus....16	annos	natus	erat	cum	pectoris	mobilitate	5 cm.
secundus. 16	"	"	"	"	"	"	5 cm.
tertius....18	"	"	"	"	"	"	6.5 cm.
quartus...19	"	"	"	"	"	"	7 cm.
quintus...23	"	"	"	"	"	"	8 cm.

Hanc ob rem, cum auxilio Clarissimi BUYS BALLOT, regulam minimorum quadratorum, quae dicitur, secutus, formulam invenire conatus sum, ex casibus asterisco notatis, ubi anomaliam non suspicabar, quacum pro omni

pectoris mobilitate et vitae anno capacitas vitalis, trunci longitudine et pectoris ambitu cognitis, praefiniri posset. Centum experimentis ad eum finem usus sum. Quia autem numerus experimentorum a me factorum non tantus erat, ut de vitae aetate (ν) multa docere possent, lege HUTCHINSONIANA de aetatis vi in capacitatem vitalem usus sum, qua nempe docetur, ab anno aetatis 15° ad 35um pulmonum capacitatem vitalem augeri et a 35° ad 65um diminui [1].

Eventus nostrarum enumerationum haec formula fuit:

$$\text{Coeff.} = 502.5 + 16.447\,m + 0.367\,m^2 - 2{,}47\,(35-\nu).$$

Quae, cum illam sequenti modo simpliciorem reddimus, satis accurata est.

$$\text{Coeff.} = 502 + 16.5\,m + 0.37\,m^2 - 2.5\,(35-\nu).$$

---

[1] Secundum Cl. BUYS BALLOT haec capacitatis diminutio minus recte aetati tribuitur quam mobilitati pectoris majori in juventute quam postea. Non omnis extensio utilis; partim necessaria est, sed partim superflua. Hujus actione pectus extenditur, sed brevius fit, aut pectus extenditur, sed diaphragma magis superne incurvatur et hoc modo non augetur pectoris capacitas. Per se autem patet, extensionis partem superfluam non nisi in juventute inveniri; gradatim imminuitur, et evanescit. Aetate maturiori omnis extensio utilis est. Formula igitur pro homine maturioris aetatis vera est, pro juvene nimis pollicetur; ergo pro juvene aliquid abstrahendum, quod ultimus terminus abstrahit. In senectute extensio nimis diminuta est, etiam pars utilis minor facta est et propterea capacitas diminuitur; inde secundum Cl. BUYS BALLOT etiam pro sene ultimus terminus non videtur addendus; diminutio capacitatis satis indicatur diminuta quantitate m. Aliam formam terminum induere oportet. Priscum eligimus, quia novae stabiliendae non sufficiunt experimenta.

Ne quis, in examinibus spirometri ope institutis, hac formula uti cupiens, illam pro omni exploratione subducere deberet, equidem eam pro pectoris mobilitate a 3 cm. ad 12 et pro aetate a vitae anno 14° ad 56um quaesivi, quod tabulae forma huic dissertationi adnexui. (Vid. Tabula.)

Liceat mihi quinque hominum, quorum capacitatem vitalem et dimensiones supra attuli, capacitatem vitalem hujus tabulae ope enumerare:

1i: $l \times a = 4480$. 16 annos natus erat, et pectoris mobilitate 5 cm. gaudebat. Numerus, quocum $l \times a$ pro aetate 16 annorum et mobilitate 5 cm. multiplicari debet, est 0,545 (videatur Tabula).

$$(l \times a =)\ 4480 \times 0,545 = 2443.$$

Fortissima exspiratione post talem inspirationem 2400 C.C. in spirometrum inflavit.

2i: $l \times a = 4392$. Aetatis 16 erat annorum cum mobilitate pectoris 5 cm. Cum eodem numero $l \times a$ multiplicari debet.

$$(l \times a =)\ 4392 \times 0.545 = 2395.$$

Capacitas vitalis hujus juvenis 2450 C.C. erat.

3i: $l \times a = 6594$. 18 annos natus, cui pectoris mobilitas 6.5 cm. Numerus, quocum $l \times a$ pro aetate 18 annorum et mobilitate 6.5 cm. multiplicari debet, est, ut Tabula indicat, 0.583:

$$(l \times a =)\ 6594 \times 0.583 = 3847.$$

3850 C.C. fortissima exspiratione post validissimam inspirationem exhalare poterat.

4i: $l \times a = 5476$. 19 annos natus, cum thoracis mobilitate 7 cm. Numerus, quocum $l \times a$, pro aetate 19 annorum et mobilitate 7 cm. multiplicari debet, est, secundum Tabulam, 0,596:

$$(l \times a =)\ 5476 \times 0.596 = 3273.$$

Capacitas pulmonum vitalis hujus studiosi erat 3250 C.C.

5i: $l \times a = 6630$. 23 annos natus, cum pectoris mobilitate 8 cm. Numerus, quocum $l \times a$ pro aetate 23 annorum et mobilitate 8 cm. multiplicari debet, est, ut Tabula docet, 0.628:

$$(l \times a =)\ 6630 \times 0.628 = 4163.$$

Ille civis academicus aëris copiam 4200 C.C. in spirometrum inflare poterat.

Supra de juvene 24 annos nato, qui copiam abnormem, secundum legem HUTCHINSONIANAM et SIMONIANAM, in spirometrum inflabat, locutus sum. Liceat mihi etiam ejus capacitatem vitalem, tabulae ope, computare, et cum copia efflata comparare. Trunci longitudo 76.5 cm., pectoris circumferentia 89 cm. erat: $l \times a = 6808.5$. 24 annos natus erat cum pectoris mobilitate 8 cm. Numerus, quocum $l \times a$ pro aetate 24 annorum et mobilitate 8 cm. multiplicari debet, est secundum Tabulam, 0.630:

$$(l \times a =)\ 6808 \times 0.630 = 4292$$

4150 C.C. in spirometrum inflavit, et ita copiam minime abnormem exspiravit.

Ex his exemplis dilucide patet, ut mihi videtur, re-

lationem capacitatem vitalem inter et trunci longitudinem, pectoris mobilitatem et circumferentiam, nec non vitae aetatem adesse; id est, capacitatem pulmonum vitalem capacitate pectoris praesertim modificari. Ne quis tamen putet, numeros omnium experimentorum meorum eventu aeque felici, hujus tabulae ope, inventum iri. — Econtra numeri centimetrorum cubicorum aëris in spirometrum inflati saepe a numeris ex formula deducendis longe differunt. Hos tamen numeros differentes omittere nolui, sed omnia experimenta mea, cum computatione secundum formulam datam, huic dissertationi inserui.

Quamquam hae differentiae adsunt, quamquam persuasum mihi est, formulam meam, novis cognitis momentis, multo accuratiorem reddi posse, tamen illam veritati propiorem quam leges HUTCHINSONIANAS et SIMONIANAS esse confido. Nemo praeterea obliviscatur, nos formulam effecisse ex casibus, quos existimaremus normales, quia normalem legem cognoscere gestiebamus; inde formulam in casu quodam abnormi, ubi valetudo minus bona adest, majorem capacitatem poscere quam revera adest; multo minores igitur reddere possumus differentias, at simul minus veras, si scribimus

$$\text{Coeff.} = 490 + 16.5\,m + 0.37\,m^2 - 2.5\,(35 - \nu).$$

Errorum fontes multi erant, quorum primus imperitia multorum ex hominibus exploratis fuit. Haec illarum differentiarum maxima causa habeatur. Sed de impe-

ritia illorum tacere malim, ne quid illis imputem, qui tam benevole, ut mihi roganti satisfacerent, sese examini submiserint.

§ 2.

Experimenta spirometri ope ab auctore facta in viris sanis.

PROFESSIO.	AETAS.	LONGITUDO TOTIUS CORPORIS.	LONGITUDO TRUNCI.	PECTORIS AMBITUS.	PECTORIS MOBILITAS.	PONDUS.	MUSCULORUM BRACHII VIS.	MUSCULORUM LUMBI VIS.	CAPACITAS VITALIS.	AËRIS QUANTITAS SECUNDUM FORMULAM EXHALANDA.	
	Ann.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Kilog.	Grad.	Grad.	CC.	CC.	
....	10	116	51	55	7	18.9	....	....	1250	1604	
....	12	143.5	55	62.5	6.5	....	....	....	1650	1944	Pater phthisi mortuus.
....	12	132	58.5	60	5	....	....	....	1300	1878	
....	13	158	64	68	6	....	$4\frac{1}{2}$	25	2200	2436	
Nauta...........	15	164.7	74	79.5	5.5	....	....	....	3050	3259	
....	15	159.2	68	79	6	55.1	$6\frac{1}{2}$	48	2750	3035	
....	15	147.5	61	62	6	....	....	....	1550	2236	
..............*	15	169	69.5	85	9	....	5	61	3350	3727	
..............*	15	165.5	68.5	68	7.5	48	3	25	2600	2780	
..............*	16	164	69	75	9	....	$7\frac{1}{2}$	34	3500	3265	
..............*	16	160	65.5	74	6	....	6	34	2900	2748	
....	16	166.5	70	77.5	6.5	....	8	40	2950	3151	Mater phthisi mortua.
..............*	16	150.5	61	72	5	....	$4\frac{1}{2}$	34	2450	2393	
..............*	16	155	64	70	5	....	$5\frac{3}{4}$	$52\frac{1}{2}$	2400	2441	
Sartor...........	17	158	66.5	76	8	45.8	$6\frac{1}{2}$	26	2800	3098	
Studiosus........	17	177	74	81	6.5	....	9	$39\frac{1}{2}$	3200	3482	
Studiosus *.......	17	172.5	74	81	6.5	67.5	6	45	3300	3482	
Studiosus *.......	17	171	75	82	5.75	....	....	95	3300	3474	
Studiosus *.......	17	173.2	69	88	8	....	$11\frac{1}{2}$	71	3600	3722	
Studiosus........	17	163	70	77	8	48.7	5	45	2950	3304	
Studiosus *.......	17	186	85	84	10	....	....	....	4850	4705	
Studiosus........	18	179	80	81.5	6.75	....	....	....	3550	3833	
Studiosus........	18	177.5	79	84	7	....	15	94	3850	3935	
Studiosus *.......	18	170.5	77.5	75.5	3	....	....	....	3050	2995	
Studiosus *.......	18	184	77.5	90.5	11	....	....	....	4800	4804	
Studiosus *.......	18	171	69	79	6.5	....	....	....	3250	3177	
Studiosus *.......	18	182	80	87.5	9	....	....	....	4300	4466	
Lignarius *......	18	178	78.5	84	6.5	....	16	77	3850	3844	
Studiosus *.......	18	163.5	63	86.5	6.5	....	11	55	3250	3176	Tibicen.
Famulus *.......	18	179	80	91	7.5	75.8	12	84	4250	4397	Gymnasticus.
Agricola *........	18	163.5	72	83	8.5	....	....	....	3700	3740	
Studiosus *.......	18	180.2	73.5	83	9	....	....	....	3600	3891	
Studiosus *.......	19	169.25	73.5	85	4.5	....	....	....	3350	3398	
Studiosus *.......	19	176.5	78.25	82	8	....	....	....	3750	3965	

PROFESSIO.	AETAS.	LONGITUDO TOTIUS CORPORIS.	LONGITUDO TRUNCI.	PECTORIS AMBITUS.	PECTORIS MOBILITAS.	PONDUS.	MUSCULORUM BRACHII VIS.	MUSCULORUM LUMBI VIS.	CAPACITAS VITALIS.	AËRIS QUANTITAS SECUNDUM FORMULAM EXHALANDA.	
	Ann.	Cm	Cm.	Cm.	Cm.	Kilog.	Grad.	Grad.	CC.	CC.	
Studiosus*.......	19	167.75	74	74	7	....	3½	42½	3250	3273	
Studiosus........	19	158	69	79	4	....	4	38½	3100	2910	
Studiosus*.......	19	176.5	78	87	7	62	10	90	4150	4044	
Studiosus*.......	19	181	76	84	9.5	....	....	....	4050	4162	
Studiosus........	20	167	70	84.75	5	....	11	61	3050	3292	
Studiosus*.......	20	174	79	81	4	....	5	74	3600	3429	
Studiosus........	20	170.5	74	80.5	4.5	....	....	....	3100	3252	
Studiosus........	20	182	83	90	7	....	....	....	4550	4467	
Studiosus*.......	20	185	85	86	9.5	....	14	89	4800	4780	
Studiosus........	20	169.5	67	82.5	8	....	....	....	3250	3426	
Studiosus*.......	20	173.75	74	81	7.5	....	....	....	4050	3650	
Studiosus*.......	20	174	76.5	81	8	....	7	42	3800	3842	
Studiosus*.......	20	167.5	76	77	6.5	....	10	62	3450	3440	
Studiosus*.......	20	172.25	72	79	4	....	....	....	3000	3048	
Studiosus........	20	166.75	74.25	84	5.5	....	12¼	57½	3150	3530	
Studiosus*.......	20	171	72	83	9	....	11	79	4000	3842	
Studiosus*.......	20	165	72	81	9	....	9½	51	4075	3740	
Studiosus........	20	169	79	81	7	54.7	10½	79	3650	3826	
Studiosus........	21	170.5	77.5	91	7	67	9¾	90	3425	4238	Gymnasticus.
Studiosus........	21	161	73	81.5	6.5	....	12	79	2450	3515	Gymnasticus.
Studiosus*.......	21	173	75.5	87	11.5	....	....	....	4250	4630	Gymnasticus.
Studiosus*.......	21	172	73	79.5	5.5	....	....	...	3400	3301	
Studiosus*.......	21	161	66	80	7	....	....	....	3175	3220	
Studiosus*.......	21	185	82	84	6	....	....	....	4100	3995	
Studiosus........	21	177.5	77.25	92	11	....	....	....	4100	4925	Soror phthisi mortua.
Studiosus........	21	165.75	75	93	4.5	....	9	40	3700	3829	
Studiosus*.......	21	173.5	71	91	11.5	....	8	40	4150	4555	
Studiosus*.......	21	180	78	80	7	....	10	87	3650	3806	
Studiosus*.......	21	179	80	83	7.5	67	6½	50	3650	4063	
Studiosus........	21	168.25	72	78	7	59	8	45	3200	3375	
Studiosus........	21	170	70	87	9.5	59.1	10	70	3600	4041	
Studiosus*.......	21	190.5	79.5	85	8	74.9	8	86	4350	4209	
Studiosus*.......	21	176.5	79	87	12	....	5	51	5100	4935	
Studiosus........	22	180	80.5	81.5	5	....	....	....	3350	3674	Pectus carinatum.
Studiosus*.......	22	176.5	79.5	85	9.5	71.8	10	68	4700	4452	
Studiosus*.......	22	170	72	81	8	....	....	....	3850	3648	Cantor.
Studiosus*.......	22	174.5	71	79	5.25	....	....	....	3450	3172	Tibicen.
Studiosus*.......	22	166	70.5	84	4	....	....	....	3200	3206	
Chirurgus........	22	178.25	78	80	9.5	....	....	....	4350	4115	
Studiosus*.......	22	173	72.5	85	8.5	....	....	....	3800	3921	Tibicen.
Studiosus........	22	186.75	79.5	101	8	....	16	95	4200	5022	Gymnasticus et cantor.
Studiosus*.......	22	169	75.75	87	7	....	....	....	3850	3977	Tubicen.
Studiosus........	22	167.5	69.25	84	9	....	....	....	3100	3772	Gymnasticus.
Studiosus*.......	22	172	79.5	81	6.5	....	....	....	4050	3822	

PROFESSIO.	AETAS.	LONGITUDO TOTIUS CORPORIS.	LONGITUDO TRUNCI.	PECTORIS AMBITUS.	PECTORIS MOBILITAS.	PONDUS.	MUSCULORUM BRACHII VIS.	MUSCULORUM LUMBI VIS.	CAPACITAS VITALIS.	AËRIS QUANTITAS SECUNDUM FORMULAM EXHALANDA.	
	Ann.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Kilog.	Grad.	Grad.	CC.	CC.	
Studiosus*.......	22	191.5	79	88	7	....	9½	75	4500	4195	
Studiosus*.......	22	171	74	86	5.25	....	8	89	3500	3598	
Studiosus*.......	22	180	75	86	6.5	....	10	72	4000	3828	
Studiosus........	22	169	71	79.5	6.5	....	....	88	3100	3349	
Studiosus*.......	22	186.75	73	90	6.5	....	9	75	4200	3899	
Sartor*..........	22	170	72	82	8	....	....	....	3700	3693	
Studiosus*.......	22	167.75	72	81	9	64.6	9	80	3650	3882	
Famulus*.......	22	166	69.5	85	4.5	69.2	11	59	3150	3257	
Med. Doctor*....	23	176.25	78	85	8	71	16	120	4200	4163	Cantor.
Jur. Doctor*.....	23	175	80.25	81.75	8.25	58.2	9	48	4000	4152	
Studiosus*.......	23	181	81	87	7.5	....	....	....	4000	4347	
Studiosus*.......	23	173.5	74	79.5	5	....	....	....	3400	3311	
Studiosus........	23	177.5	77	96	9	....	10½	71½	4300	4812	Cantor et gymnasticus.
Studiosus........	23	160.25	65	79	7.5	....	6	48	3150	3168	
Studiosus........	23	174	71.5	81	9.5	63.4	11	73	3350	3834	Cantor et gymnasticus.
Studiosus*.......	23	180.5	81	78	7	57.5	5	55	3650	3828	Sonus percussione productus, partis inf. ant. amborum pulmonum obtusus. Frater haemoptoicus.
Chirurgus*......	23	181	75.5	84	9	....	....	....	3750	4128	
Jur. Doctor......	24	173	73	84	6.5	....	....	....	3300	3666	
Studiosus........	24	175	77.5	81.5	6.5	....	11	106	3400	3876	Cantor et gymnasticus.
Studiosus*.......	24	163.75	76.5	89	8	....	....	....	4150	4292	Tibicen.
Studiosus*.......	24	168	75	84	4	....	....	....	3500	3439	
Studiosus*.......	24	175	76	81	5	....	....	....	3750	3478	
Negotiator.......	24	170	72.5	85	7.5	....	15	95	4050	3814	Cantor.
Studiosus*.......	24	166	74	86.5	8	67.7	15	100	3725	4032	Cantor.
Studiosus*.......	24	168.5	73	86	6	60.1	9	40	4000	3685	
Jur. Doctor*.....	24	168	72	84	8	62.2	6	60	4350	3808	
Nauta *.........	24	181	85	90	7	....	....	....	4500	4651	
Med. Doctor......	25	170.25	77	82	7	60	13	106	3500	3857	Gymnasticus.
Studiosus........	25	177.5	80.5	84	7.5	68.5	9½	63	3950	4206	
Jur. Doctor*.....	25	179.75	78.5	85	9	....	....	....	4550	4376	
Phil. Doctor*....	25	184	81.75	81.5	7	69	....	....	4000	4071	
Studiosus*.......	25	167.5	74.5	79	5.5	....	....	....	3350	3407	
Studiosus*.......	25	175	77	83	7	....	....	....	4075	3904	
Studiosus........	25	167.5	75	74	8	....	8	51½	3300	3513	
Famulus*.......	25	171	72	84	6	....	8½	65	3850	3568	
Jur. Doctor......	25	169	......	......	....	....	6½	44	3400	....	
Theol. Doctor.....	25	177.5	69	......	....	67.3	7	50	3350	....	
Studiosus*.... ..	25	171	76	81	6.5	61.8	10	65	4000	3700	
Studiosus........	25	171.5	74	89	9.5	....	14	70	3800	4392	Gymnasticus.
Studiosus........	25	172.5	78.5	89	5.5	....	9	69	4025	4045	
Studiosus........	25	179	79.5	81.5	4.5	....	....	....	3725	3622	
Studiosus........	26	164	67	79.75	5.75	58.2	8½	57	2600	3136	
Studiosus*.......	26	185.5	78.25	98.5	8	....	....	....	5200	4894	
Studiosus*.......	26	172.5	70	92	5	....	....	....	3800	3670	

PROFESSIO.	AETAS.	LONGITUDO TOTIUS CORPORIS.	LONGITUDO TRUNCI.	PECTORIS AMBITUS.	PECTORIS MOBILITAS.	PONDUS.	MUSCULORUM BRACHII VIS.	MUSCULORUM LUMBI VIS.	CAPACITAS VITALIS.	AËRIS QUANTITAS SECUNDUM FORMULAM EXHALANDA.	
	Ann.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Kilog.	Grad.	Grad.	CC.	CC	
Lignarius *......	26	171	73	86	6	....	10	80	3850	3716	
Juris Doctor *....	26	165.75	68	85	7.5	....	....	....	3350	3606	
Famulus.........	27	158	......	83	4	....	....	....	3250	....	
Negotiator *......	27	176.75	71	90	7.5	....	10	105	3950	4006	Cantor.
Studiosus.........	27	182	82	99	8	91.8	11	84	4300	5179	Gymnasticus.
Juris Doctor *....	27	184.5	76.5	92	9	76	14	100	4200	4652	Gymnasticus.
Pharmacopola *...	27	166	69	85.5	7.5	....	....	....	3500	3699	
Studiosus........	28	172.5	75	89	5	....	....	....	3700	3838	
Litt. Doctor *....	28	178.5	74	82	8	60	10	49	3950	3883	
Studiosus *......	28	176	75.5	83	9	65.1	11	45	4450	4155	
Med. Doctor *....	29	175.5	74	84.5	8	56.7	5	52	3800	4020	
Notarius *.......	29	181	76	79	9	63.4	9	93	4325	3998	
Studiosus *......	29	173	76.5	90	10.5	67.4	9	75	4400	4826	
Med. Doctor......	30	159.5	64.75	89	7	54.3	7	47	3275	3590	
Caementarius *...	30	179	77	90	6	....	....	....	4550	4171	
Famulus........	30	159.75	......	......	....	60.2	15½	85	3650	....	
Carpentarius * ...	31	173	77	85	8	67.2	10	85	3950	4241	
Sartor...........	32	165.5	73	86	7	63	8	62	3550	3950	
Gymnasticus.....	32	182.5	82	98	6	88.7	23	90	4300	5077	
Litt. Doctor *.....	32	184.25	77	87	9	70.3	9½	70	4000	4508	Semper tussiens.
Med. Doctor *.. .	32	190	80	93	11	....	....	....	5200	5356	
Pictor...........	32	156	......	......	....	....	....	....	2500	....	
Professor *.......	32	174	76.5	83	8	....	....	....	4000	4127	
Litt. Doctor *....	33	181	80.5	90	6	....	....	....	4250	4419	
Jur. Doctor......	33	173.75	......	......	....	64.1	8.5	65	3500	....	
Med. Doctor......	37	178	77.75	96	11	....	....	....	4450	5396	
Med. Doctor *....	38	180	78	81	3	63 5	8½	70	3300	3455	
Jur. Doctor......	38	172.5	......	......	....	79	7	60	3250	....	
Orator..........	42	192.5	79	......	....	83.5	8	57	4250	....	
Doctor *.........	43	172	76.5	82	8.5	63.8	11	70	4350	4071	
Nauta...........	45	168.4	......	......	....	....	8	55	3400	....	
Famulus *.......	49	172.75	78	86	5.2	....	8	48	3800	3776	
Pistor *.........	52	149	63	78	8	50	....	....	2800	3022	
Litt. Doctor......	53	178.25	......	......	....	60	6½	30	3450	....	
Professor........	55	169.75	......	......	....	....	....	....	3800	....	
Professor........	55	182.5	......	......	....	....	....	....	2750	....	
Negotiator.......	55	155.5	......	......	....	....	....	....	2500	....	
* * *.........	56	168.5	77	101	4	. ..	....	....	2500	4051	Obesitas!!
Famulus.........	56	154	71	86	6.5	....	....	....	2900	3498	
Pedellus.........	64	171	73	87	5	67.7	7½	48	2950	3442	
Lignarius........	64	167.5	75	80	5	55.2	....	40	3000	3120	

Experimenta spirometri ope in viris aegris[1]) *facta.*

PROFESSIO.	AETAS.	LONGITUDO TOTIUS CORPORIS.	LONGITUDO TRUNCI.	PECTORIS AMBITUS.	PECTORIS MOBILITAS.	PONDUS.	MUSCULORUM BRACHII VIS.	MUSCULORUM LUMBI VIS.	CAPACITAS VITALIS.	AËRIS QUANTITAS SECUNDUM FORMULAM EXHALANDA.	NOMEN MORBI.
	Ann.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Kilog.	Grad.	Grad.	CC.	CC.	
....	14	138	59	68	4	....	3	15	1250	2089	Auscultatio et percussio nihil docuere. Mater phthisi mortua.
....	14	139.5	58	65	6	....	....	....	1400	2118	Post coxarthrocacen scrofulosam sanatam.
Agricola.........	16	143.5	59	73	6	....	....	....	1900	2442	Gonarthrocace scrofulosa.
Opifex...........	16	153.5	63	73	7.5	....	....	....	2450	2754	Ex peripneumonia convalescens.
Caementarius....	16	140.5	58.5	68.5	4.5	....	...	....	900	2147	Phthisis.
....	17	175	76	73.5	9	....	....	....	3000	3522	Suspicio phthiseos. Anno 1851. haemoptoë.
....	17	170.5	73	83.75	7.5	....	....	....	2750	3680	Tota familia phthisi mortua.
Bractearius......	17	153.5	69	70.5	5	....	....	....	1600	2665	Phthisis. Fratres et sorores phthisi mortui.
Famulus........	18	160.5	64	71	10	44	....	....	2750	3003	Tinea capitis.
Opifex..........	18	156	67.5	76.75	7.75	....	....	....	2600	3151	Post pleuritidem (sine adhaesione).
Agricola.........	18	178.5	76	82	7	....	....	....	3050	3695	Suspicio tuberculorum.
Typographus.....	19	165	73.5	84	6	....	....	....	3000	3550	Suspicio emphysematis.
Miles...........	19	168	......	79	8	....	....	....	3000	....	Tinea favosa.
....	19	166.5	74	67	6	....	....	....	2000	3425	Phthisis.
Miles...........	20	167	......	77	6	....	....	....	2550	....	Tinea favosa.
Nauta...........	20	164.5	68	82	5	....	....	....	2400	3094	Phthisis.
....	22	183	79	83	6.5	....	....	....	3000	3891	Juvenis debilissimus; parentes phthisi mortui.
Faber ferrarius...	23	164.5	76	87	6	....	....	....	2400	3868	Hypertrophia hepatis et lienis; suspicio tuberculorum.
Agricola.........	23	161	66	77.5	6	....	....	....	3000	2992	Scrofulosis.
....	23	157	64.25	......	10	....	....	....	2050	....	Sternum fissum. Nec percussio nec auscult. aliquid docuit.
....	23	175	73.5	74.5	7.5	51	6	40	2750	3378	Suspicio phthiseos.
Pictor...........	24	177	84	79	8	65	7	63	3250	4180	Pater et omnes paterni phthisi mortui.
Faber scriniarius.	26	169	71	87	9	....	....	....	2400	4064	Tubercula calcaria.
....	26	169.5	68	85.5	10.5	65.5	6	69	3150	4029	Phthisis.
....	26	176.5	78	87	7.5	66	....	85	3400	4234	Phthisis.
Opifex..........	27	170	73	89	8	....	....	....	3200	4145	Asthma spasmodicum.
Pistor...........	28	171	77.5	94	4	....	....	....	3700	4050	Post amputationem cruris dextri.
Nauta...........	30	161 5	76	93	7	66	10	50	3150	4403	Phthisis.
Tympanista......	31	177	79	92	6.5	....	....	....	4000	4477	Debilitas (ex masturbatione?)

[1]) Morbi diagnosis ante examen, cui spirometer inservit, facta erat.

PROFESSIO.	AETAS.	LONGITUDO TOTIUS CORPORIS.	LONGITUDO TRUNCI.	PECTORIS AMBITUS.	PECTORIS MOBILITAS.	PONDUS.	MUSCULORUM BRACHII VIS.	MUSCULORUM LUMBI VIS.	CAPACITAS VITALIS.	AËRIS QUANTITAS SECUNDUM FORMULAM EXHALANDA.	MORBUS.
	Ann.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Kilog	Grad.	Grad.	CC.	CC.	
Sutor...........	31	177.25	84	83	8	....	....	....	3800	4517	Phthisis.
Famulus.........	32	174	75	89	6	....	....	....	3200	4105	Post haemoptoen.
....	34	156.5	65.5	......	....	55.1	8	65	1800	....	Scoliosis.
Pictor...........	36	172	72	85	7	....	....	....	2700	3873	Phthisis.
Lignarius........	36	167	75	86	8	....	....	....	3400	4224	Mater et sorores phthisi mortuae. Suspicio tuberculorum.
Famulus.........	37	169	77	92.5	5	....	....	....	3350	4187	Virdebilis convalescens ex ischiade.
....	44	174.5	......	......	....	....	....	....	3150	....	Phthisis.
Coctor cerevisiae..	52	171	75	84	6	....	....	....	2150	3603	Asthma.
Nauta...........	54	185	80	95	5	78.5	7.5	48	3250	4142	Asthma.
Decorator........	57	166.5	74	76	4	....	....	....	2450	2918	Emphysema.

Examina in feminis sanis spirometri ope instituta.

PROFESSIO.	AETAS.	TOTIUS CORPORIS LONGITUDO.	LONGITUDO TRUNCI.	PECTORIS CIRCUMFERENTIA.	PECTORIS MOBILITAS.	PONDUS.	MUSCULORUM BRACHII VIS.	MUSCULORUM LUMBI VIS.	CAPACITAS VITALIS.	AËRIS QUANTITAS SECUNDUM FORMULAM EXSPIRANDA.	
	Ann.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Kilgr.	Grad.	Grad.	CC.	CC.	
....	8	123.5	44	54	4	....	....	....	1250	2376	
Famula.........	21	153	58	......	....	....	....	30	2250	....	
Famula..........	22	158	67.5	83	4	....	....	....	2000	3030	Revalescens ex febre catarrhali.
Famula..........	22	161	71	83	5	....	....	....	3050	3306	
Famula..........	24	159	64.5	86	7.5	....	....	....	2650	3433	
Textrix..........	24	147	64	78	4	....	....	....	2000	2725	
Famula..........	24	154	67.5	92	3.5	....	....	....	2200	3334	
Famula..........	24	165	......	89	4	....	....	....	2600	....	Gravida, die 10°. post partum 2550 spirometro inflavit.
Famula..........	24	159	69.5	......	....	....	....	....	2950	....	Die 9°. post partum.
Textrix..........	25	131	58.5	76.5	3.5	....	....	....	1500	2416	
....	25	163.75	......	......	....	51	4¼	22	2200	....	
Famula..........	26	159	62.5	87	3.5	....	....	....	2300	2946	Hysterica.
....	26	162.25	......	......	....	49.8	5	21	2200	....	

PROFESSIO.	AETAS.	TOTIUS CORPORIS LONGITUDO.	LONGITUDO TRUNCI.	PECTORIS CIRCUMFERENTIA.	PECTORIS MOBILITAS.	PONDUS.	MUSCULORUM BRACHII VIS.	MUSCULORUM LUMBI VIS.	CAPACITAS VITALIS.	AËRIS QUANTITAS SECUNDUM FORMULAM EXSPIRANDA.	
	Ann.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Kilog.	Grad.	Grad.	CC.	CC.	
Rustica..........	29	144	......	......	....	....	....	....	1700	....	Gravida.
Famula..........	29	169	72	91	5	....	....	....	2800	3787	Die 9o. post partum.
....	29	160.5	54	......	....	63.5	3½	45	2400	....	
Famula..........	30	166	......	89.5	3	....	....	....	2600	....	Gravida, die 10o. post partum 2600 spirometro inflavit.
Famula..........	31	147.75	......	93.5	5	....	....	....	2300	....	Gravida, die 10o. post partum 2250 spirometro inflavit.
Famula..........	31	157	......	......	....	....	....	....	2400	....	Gravida.
Rustica..........	32	152.5	......	......	....	....	....	....	2500	....	Gravida, die duodecimo post partum 2375 spirometro inflavit.
Femina infantes fovens..........	32	171	73	89.5	6	....	....	....	3200	3965	
....	34	149.5	......	84	3	....	....	....	1850	....	Gravida, die decimo post partum 1750 spirometro infiavit.
....	34	162.5	......	......	....	67	2	43	1950	....	
Famula..........	35	157	66	79	4	....	....	....	2200	2992	Hernia et prolapsus uteri.
....	35	158	68.5	86	4.5	....	....	....	1850	3440	Post amputationem cruris dextri.
....	41	162.5	......	......	....	....	....	....	1750	....	
....	47	158.5	70	92	4	....	....	....	2400	3503	
....	55	160.25	......	......	....	57	4	19	1900	....	

Observationes spirometri ope in feminis aegris factae.

PROFESSIO.	AETAS.	TOTIUS CORPORIS LONGITUDO.	LONGITUDO TRUNCI.	PECTORIS AMBITUS.	PECTORIS MOBILITAS.	PONDUS.	MUSCULORUM BRACHII VIS.	MUSCULORUM LUMBI VIS.	CAPACITAS VITALIS.	AËRIS QUANTITAS SECUNDUM FORMULAM EXHALANDA.	MORBUS.
	Ann.	Cm.	Cm.	Cm.	Cm.	Kilog.	Grad.	Grad.	CC.	CC.	
Famula..........	21	151	64	77	6	....	....	....	1400	2624	Asthma spasmodicum. Post usum tinct: lobel. infl. 1900. Ab hujus remedii usu, durante mense, abstinens 1450.
....	21	176	74.5	88	3	....	....	....	1250	3409	Phthisis, 14 dies post mortua.
Famula..........	24	143	55	76	6	....	....	....	1700	2453	Bronchitis chronica.
Famula..........	26	167.5	75	87	6.5	....	....	....	2600	3934	Haemoptoe ex congestione pulmonum.
Famula..........	34	151	......	......	....	....	....	....	2000	....	Phthisis.

§ 3.

Nonnullas conclusiones continens ex observationibus, spirometri ope factis, deductas.

En experimenta mea. Nonnullas conclusiones ex iis deductas notare mihi liceat.

Homines robustos majorem aëris copiam quam debiles inspirare et exhalare posse, observationes meae docuerunt. De musculorum vi in hominibus examina *dynamometri* REGNERIANI [2] ope institui; quae illud, quod etiam ALBERS [2] observavit, confirmaverunt. Hoc jam a priori suspicabamur; nam sit pectoris capacitas magna, sine vi musculorum sanorum fortiorumque aër e pulmonibus expelli et in spirometrum inflari nequit.

Quod autem non suspicabamur, experimenta mea nihilominus ostenderunt, nempe capacitatem vitalem illo-

---

[1] Conf. *Mémoire sur le dynamomètre de M.* REGNIER *membre honoraire du comité consultatif des arts et manufactures* (*Imprimerie de Madame* HUZARD, *née* VALLAT LA CHAPELLE. *Août* 1817) ubi legimus pag. 2: "Les degrés, ayant été exactement évalués par des poids connus, il en est résulté que tous les dynamomètres de ce genre sont comparables entre eux; quand même il y aurait quelque différence dans la force des ressorts, les divisions de l'arc seront plus ou moins rapprochées, mais les degrés auront toujours la même valeur, puis qu'ils ne sont que l'expression des poids qui ont servi à les former."

[2] Conf. WIENER, *Med. Wochenschrift*, d. 25 Sept. 1852.

rum gymnasticis exercitiis multam operam dantium, generaliter minorem quam normalem esse; quod nonnullis exemplis indicare mihi liceat.

	CAPACITAS VITALIS.	AËRIS QUANTITAS SECUNDUM FORMULAM EXSPIRANDA.
A.	2450 C.C.	3515 C.C.
B.	3425 "	4238 "
C.	4253 "	4630 "
D.	3100 "	3772
E.	4200 "	5022 "
F.	4000 "	4347 "
G.	3350 "	3834 "
H.	3725 "	4032 "
I.	4000 "	3699 "
J.	4300 "	5179 "
L.	4200 "	4652 "
M.	4300 "	5077 "

Ex omnibus his gymnasticis unus tantummodo, I nempe, bona capacitate vitali gaudet.

M. est athleta KROSSO, celebris maximo suo robore, qui in nundinis musculorum vi hominibus delectationem adfert. Ille RAPPONIS successor, etiam istum gladiatorem asthmate laborare, mihi narravit.

Corporis exercitationibus diutius et saepius iteratis,

pulmonum emphysema nonnunquam oriri, quod BICHAT docuit [1], equidem credo. Homines enim fortiter inspirant, antequam omni brachii musculorum vi utuntur, quia, ut brachium musculo pectorali majori moveatur, pectus fixum esse debet. Ut per longum igitur tempus fixus maneat thorax, aëris quantitatem quam maximam inspiramus. Quum saepius tam fortiter et cito pulmones expandimus, et illi per aliquod tempus in tali expansione manent, vesiculae pulmonales partim elasticitatem perdunt, et inde emphysema oritur. Patruus et pater meus, viri musculorum robore noti, ambo asthmate laboraverunt.

Musculorum exercitationes ergo a multis nimis laudari, et illas exercitationes tam diu protractas saepe pulmonibus aliquando noxam afferre, supponere mihi licet.

Eadem ratione examina, saepissime spirometri ope in hominibus instituta, certo pulmonibus nocent.

Homines in positione *erecta* maximam aëris copiam inspirare et exspirare, et *post coenam* minorem aëris quantitatem pulmonibus continere posse, ego, ut HUTCHINSON et ALBERS, expertus sum.

Obstructionibus intestinorum capacitas vitalis diminuitur, quia diaphragma, ut mihi videtur, colo transverso turgente, minus profunde descendere potest. Capacitas

[1] Conf. BURDACH, op. l., ubi legimus p. 430: "So bemerkte auch BICHAT dass bei heftiger Anstrengung ein Emphysem der Lungen entstehen kann."

vitalis famuli mei, ex. gr., post usum unc. Electuarii lenitivi 250 C.C. augebatur.

Capacitatem vitalem *morbis* diminui experimenta mea etiam ostendunt. Duce aestumatissimo Promotore, Clarissimo LONCQ, nonnullos aegros exploravi. Omnes pulmonum partiumque pulmones circumdantium morbi capacitati vitali noxam afferunt, ut tuberculosis, emphysema, peripneumonia, asthma, bronchitis, scoliosis, hypertrophia lienis et hepatis, caet. Explicare, qua de causa morbi illi, vias aëriferas magis minusve sive obstruentes sive coarctantes, capacitatem diminuant, ut mihi videtur, supervacaneum esset.

Examina *in liberis parentum phthisi mortuorum* a me instituta tristissima fuerunt. Paucis scilicet cum exceptionibus aëris quantitatem nimis parvam in spirometrum illi inflabant. Quod tabula sequens denotat.

	AETAS *ann.*	CAPACITAS VITALIS.	AËRISQUANTITAS SECUNDUM FORMULAM EXHALANDA.	
A.	12.	1650.	1944.	Pater phthisi mortuus est.
B.	14.	1250.	2089.	Mater phthisi mortua est.
C.	16.	2950.	3151.	Mater phthisi mortua est.
D.	17.	2750.	3680.	Tota familia phthisi mortua est.
E.	17.	1600.	2665.	Phthisis. Fratres et soror eodem morbo mortui sunt.
F.	21.	4100.	4925.	Soror phthisi mortua est.
G.	22.	3000.	3891.	Parentes phthisi mortui unt.
H.	24.	3250.	4180.	Pater et patrui phthisi sunt mortui.
I.	26.	3400.	4224.	Suspicio phthiseos. Mater et sorores eodem morbo mortuae sunt.

Hi omnes, E et I exceptis, integra se valetudine gaudere credunt, neque terribili se morbo propinquos esse sciunt [1].

Homines cum *adhaesionibus pleuriticis* non exploravi; illi certe quantitatem aëris minorem quam normalem exspiravissent, quia eorum pulmones non tam profunde descendere nec tam lateraliter expandi potuissent.

Ex observationibus a me factis didici, homines *scrophulosos*, gonarthrocace scrophulosa ex. gr. laborantes, minori capacitate vitali gaudere.

Observationem in homine, cum *sterno fisso*, feci.

---

[1] Haec experimenta mea docent Clar. ROKITANSKY erravisse scribentem: Was den tuberculösen Habitus betrifft, 'so existirt unläugbar ein Habitus, der sich durch zarte Construction der Weichgebilde, zumal durch mangelhafte Entwickelung des Muskelfleisches neben Vorwiegen des Gefässystems, besonders aber — was man gemeinhin in Specie der Lungentuberculose zum Grunde legt — durch eine sog. phthisische Constitution des Brustkorbes ausspricht. Bezüglich dieser ist es von dem grössten Belange, dass sie nicht — einer gewöhnlichen Meinung zufolge — auf Kleinheit der Lungen in einem bei unzulänglicher Untersuchung enge scheinenden Thorax basire, sondern dass derselben vielmehr ein sehr voluminöses Lungenorgan, in einem Thorax, der seine anscheinende Enge im Diameter antero-posterior im Ubermaasse durch seine Länge compensirt, zukomme, — gepaart mit einem entsprechend kleinen Bauchcavum mit kleinen Abdominal-Eingeweiden." Conf. *Handbuch der pathologischen Anatomie*, von CARL ROKITANSKY, Med. Dr. et Prof. *Wien*. Bei BRAUMÜLLER & Seidel. 1846. T. I, S. 422.

Ille parvam aëris copiam exspirabat; quia, cum pectus expandere conabatur, duae sterni partes separabantur et partes molles ab atmosphaera premente imprimebantur; capacitas pectoris inde inspiratione non multo major reddebatur.

Non multa experimenta in feminis facere potui, et ideo de illarum capacitate vitali pauca notare possum. Aëris copia ab illis exspiranda e formula mea deduci non poterit; quia, cum illarum pectoris ambitum, infra scapulas, per lineam a media spina dorsi per mammarum papillas ad medium sternum productam, metimur, illa circumferentia, mammarum plenarum causa, major quam in viris erit.

In puella asthmate spasmodico laborante observationem feci, cujus mentionem facere volo. Usu nempe tincturae lobeliae inflatae capacitas pulmonum vitalis in illa major reddebatur; sed, quum ab hujus remedii usu abstineret, capacitas vitalis 450 decreverat.

Ut KÜCHENMEISTER, in gravidis, duce aestumatissimo praeceptore, Clarissimo VAN GOUDOEVER, ante et post partum examina institui. Verum esse, quod KÜCHENMEISTER monuit, illa experimenta me docuerunt. Videatur tabula sequens.

	AETAS.	CAPACITAS VITALIS.	
		DURANTE GRAVIDITATE.	DIE 10° POST PARTUM.
	Ann.	C.C.	C.C.
A.	24.	2600.	2550.
B.	30.	2600.	2600.
C.	31.	2300.	2250.
D.	32.	2500.	2375.
E.	34.	1850.	1750.

Feminas illas debiles, et capacitatem vitalem minore musculorum vi diminutam fuisse, non credo. An fortasse infima pectoris pars, turgescente abdomine, expanderetur et, diaphragmate inde planiore facto, pulmones magis expandi possent?

En B. L.! observationes meas cum nonnullis conclusionibus ex iis deductis. Utinam experimenta accuratiora et magis peremtoria, utinam deductiones graviores fuissent! Si experimenta Lectori non placeant, credat, me quod observavi dedisse; si conclusiones inanes illi videantur, rationem habeat virium tenuitatis et juvenilis aetatis auctoris.

CAPUT IV.

DE VALORE SPIROMETRI CONCLUSIO.

Difficillimae quaestioni mihi pro conclusione respondendum est: deditne HUTCHINSON spirometro magnum therapiae donum?

De usu hujus instrumenti scriptores magnam HUTCHINSONIO laudem pro munere tribuunt, quod nonnulli ex iis cum stethoscopio comparare non dubitant.

SIMON [1] dicit: "Alles zusammengefasst, kann man mit Recht behaupten, dass das Spirometer in seiner Anwendung eine sehr dankenswerthe Erfindung für die Pathologie genannt zu werden verdient, und dass der Werth desselben gewiss nicht überschätzt ist, wenn ich es für die Pflicht eines jeden Arztes halte, sich mit der Konstruction und dem Gebrauche des Spirometers, ebenso gut bekannt zu machen, als mit dem Stethoskope,

[1] Conf. op. l., p. 33.

dessen praktischer Werth, ganz abgesehen von der leichter zu erhaltenden Erlaubniss der Anwendung des Spirometers auch bei dem weiblichen Geschlechte, dem praktischen Werthe dieses letzteren vielleicht sogar nachzusetzen ist."

Doctissimus ALI COHEN [1] dicit: "Dit echter kunnen wij nu reeds verklaren, dat wij én aan de methode én aan de resultaten van HUTCHINSON'S onderzoekingen onze volle goedkeuring en ons volkomen vertrouwen gaarne schenken, omdat wij reeds gezien hebben, dat in allen gevalle in de hoofdzaken de met den Spirometer verkregene resultaten juist zijn en beantwoorden aan 't geen men er zich als Geneeskundige mede voorstelt; te weten, dat het is een nieuw *natuurkundig diagnostisch hulpmiddel voor de ziekten bepaaldelijk der longen, van hoog belang en van gemakkelijke aanwending.*"

Clarissimus ALBERS [2] dicit: "Moge de aanwending der spirometrie ook bij de overige wijzen van onderzoek achterstaan, zoo is hare nuttigheid ter herkenning eener ziekte, die in het eerste tijdperk het meest voor geneeskundige hulp vatbaar is, zoo onbetwijfelbaar, dat men den uitvinder der spirometrie, HUTCHINSON, even dankbaar zal zijn, als den uitvinder van het stethoskoop LAENNEC."

---

[1] Conf. diss. laud., p. 413.

[2] Conf. op. laud. De herkenning van ziekte, caet. p. 66.

Legimus de spirometri valore in diario, quod inscribitur: *Neue medicinisch-chirurgische Zeitung* [1]: "Wir tragen kein Bedenken der angedeuteden Entdeckung einen wichtigen Einfluss auf die Pathologie der Brustleiden zuzuschreiben [2]."

STELLWAG [3] dicit: "PHOEBUS stellt der Pneumometrie das Prognosticon einer ausgebreiteten Anwendung und Wichtigkeit, falls sie sich hinlänglich hoch entwickeln sollte."

Legimus in diario modo laudato [4]: "Es dürfte sich wohl an die Pneumometrie manche andere diagnostische Prüfungsweise anschliessen und so könnte HUTCHINSONS Untersuchungsweise der Ausgangspunkt einer ganz neuen Diagnostik werden [5]."

Doctissimus HÄSER dicit, secundum BESNARD [6]: "Die Spirometrie ist eine schätzenwerthe Bereicherung der physikalischen diagnostischen Hilfsmittel; aber sie ist

---

[1] Herausgegeben von G. LUDWIG DITTERICH, Zweiter Band, Neuer Folge, Fünfter Jahrgang. München 1847, p. 121.

[2] Conf. *Arch. gén. de Méd.*, 1847, *Févr.*

[3] Conf. diss. laud., *Oesterreichische medicinische Wochenschrift*, 1848, pag. 1583.

[4] Conf. *Neue Med.-Chir. Zeitung*, Dritter Band, anno 1848, p. 236.

[5] *Allg. Med. Centr.-Ztg.*, 1848, N°. 32 et 33.

[6] Conf. *Neue Med.-Chir. Zeitung*, anno 1851. N°. 42, pag. 658, et *Het Repertorium*, *Tijdschrift voor de geneeskunde in al haren omvang*, anno 1852, N°. 19, p. 147.

keineswegs geëignet, die sanguinischen Hoffnungen zu erfüllen, die sie bei ihren ersten enthusiastischen Lobrednern erregte. Nur bei der *akuten Miliartuberkulose* ist sie für die Diagnose von entscheidender Wichtigkeit."

Hutchinsonium Spirometrum excogitavisse et Pulmometra kentishiana et herbstiana (videatur hujus speciminis pag. 10) illi incognita fuisse, libenter credere volo, et igitur laudem quam maximam illi pro spirometri inventione tribuere meum est.

Instrumentum enim physiologiae utilissimum excogitavit, cujus ope multa didicimus antea nobis incognita, et quae, maxima cum probabilitate, certa habere possumus; cujus ope multa de potentiis respirationi nocentibus discemus.

Hutchinsonium igitur inventionem gravem fecisse, certo statuere audeo.

Quum autem rogatur, an multa certa, non etiam alio modo discenda de pectoris morbis, spirometrum hoc tempore nos doceat? *non multa*, respondere debeo.

Auscultatione enim et percussione omnes pectoris morbos, primo phthiseos stadio excepto, dignoscere possumus. At diagnosis tamen primi phthiseos stadii incerta spirometri usu certa non redditur.

Omnes nempe de spirometro scriptores, qui hujus instrumenti ope experimenta in hominibus fecerunt, notaverunt, non maxima cum accuratione aëris copiam, ab

homine secundum leges ab iis deductas exspirandam, statui posse. Doctissimus SIMON exempli causa dicit: "Eine Abweichung von einigen 100 CCm. kann wohl bei noch ganz gesunden Lungen stattfinden." (p. 30) i. e. homo sanus aëris copiam nonnullis centenis C.C. majorem minoremve quam quantitatem secundum formulas ab eo exspirandam exhalare potest.

Ponamus aliquem cum capacitate vitali 3800 C.C., secundum formulam autem 3400 C.C. exhalare debentem. Tales casus saepissime nobis occurrunt. Ille vir aegrescit. Examen in eo instituimus: 3100 C.C. exspirat, secundum formulam autem 3400 C.C. exhalare deberet, sed differentia 300 C.C. morbum non indicat, et igitur pulmones ejus sanos esse vel certe de morbosa ipsorum conditione non constare, declaremus oportet. At aëris tamen quantitatem 700 C.C. minorem quam in statu sano in spirometrum inflat.

Ex hoc exemplo dilucide patet, ut mihi videtur, HUTCHINSONIUM spirometro non dedisse, quod dare putabat, non excogitavisse instrumentum, cujus ope primum phthiseos stadium semper certe dignosci posset.

Spirometrum ad morborum diagnosin in hominibus ante morbum exploratis utile est; et ergo unusquisque, qui medico curam corporis committit, ab illo medico statim spirometri ope exploretur oportet, dum sanus est, ut scilicet initium morbi pulmonis, siquis postea eum corripiat, cito detegatur.

Nequaquam autem dubitamus, quin formula mea, veritati propior illa quam HUTCHINSONIANA, multum repetitis iisque accuratis experimentis longe accuratior reddi possit. Quod si factum fuerit, primum fortasse etiam phthiseos stadium spirometri ope dignosci poterit et inventum adeo HUTCHINSONII, pro pulmonum certe morbis, LAENNECCIANO aequiparari.

TANTUM.

THESES.

I.

Haud sine jure VIREY: "Les tempéramens ou les diversités individuelles résultent de l'état social et des modifications procurées par les diverses situations, habitudes et diètes de la civilisation."

II.

"Weit entfernt, dass jene sociale Statistik blos Sache der Neugier oder unfruchtbarer Wissenschaftlichkeit wäre, greift sie vielmehr direct in 's Leben ein; ja unser ganzer Standpunkt ist dadurch ein anderer geworden."

OESTERLEN.

III.

Animi cultus sanitati utilissimus est.

IV.

"Optima vivendi lex, propria cujusque natura."

TULPIUS.

V.

In genere ad vim, quam vestimenta inepta in morbos suscitandos, protrahendos et augendos habere possunt, ut nobis videtur, non satis attenditur.

VI.

Corporis exercitationibus vehementibus, diutius et saepius iteratis, pulmonum emphysema nonnunquam oritur.

VII.

Primum phthiseos stadium non semper spirometri ope dignosci potest.

VIII.

Optima medicina saepe est exspectatio.

IX.

Recte LEBERT: "Malgré l'utilité bien constatée de l'iode dans les scrofules, nous ne possédons pas encore dans l'état actuel de la science, des règles fixes et des indications nettes et précises sur son emploi."

X.

Recte Cl. DONDERS: "Terstond na het wijken der hevigste verschijnselen van pleuritis, mag aan de lijders diepe inademing worden aanbevolen, in zooverre deze niet al te pijnlijk is."

XI.

Praecipua causa, cur pauci tantum asthmatici, epileptici, similibusque neurosibus affecti sanitati restituantur, posita est in ignorantia medicorum cum circa neurosium naturam, tum circa mutationem, quam diaetetica et pharmaceutica artis praesidia in systemate nervoso producere valent.

XII.

Neminem verum chirurgum dicere possumus, quin artis medicae cognitione praeditus sit.

XIII.

Febris hectica per se amputationem membri affecti non vetat.

XIV.

In pseudarthrosi ad resectionem non confugiendum est, nisi aliae methodi frustra adhibitae sint.

XV.

Methodus, contracturae et ancyloseos violenta extensione sanandae a Clar. LANGENBECK proposita, haud prorsus rejicienda est.

XVI.

Blennorrhagia urethrae non est affectio syphilitica.

XVII.

Cum STROMEIJERO facimus, de propagatione syphilidis cohibenda dicente: "de algemeene maatregelen moeten door den Staat verordend worden."

XVIII.

Brephotrophia utilia sunt.

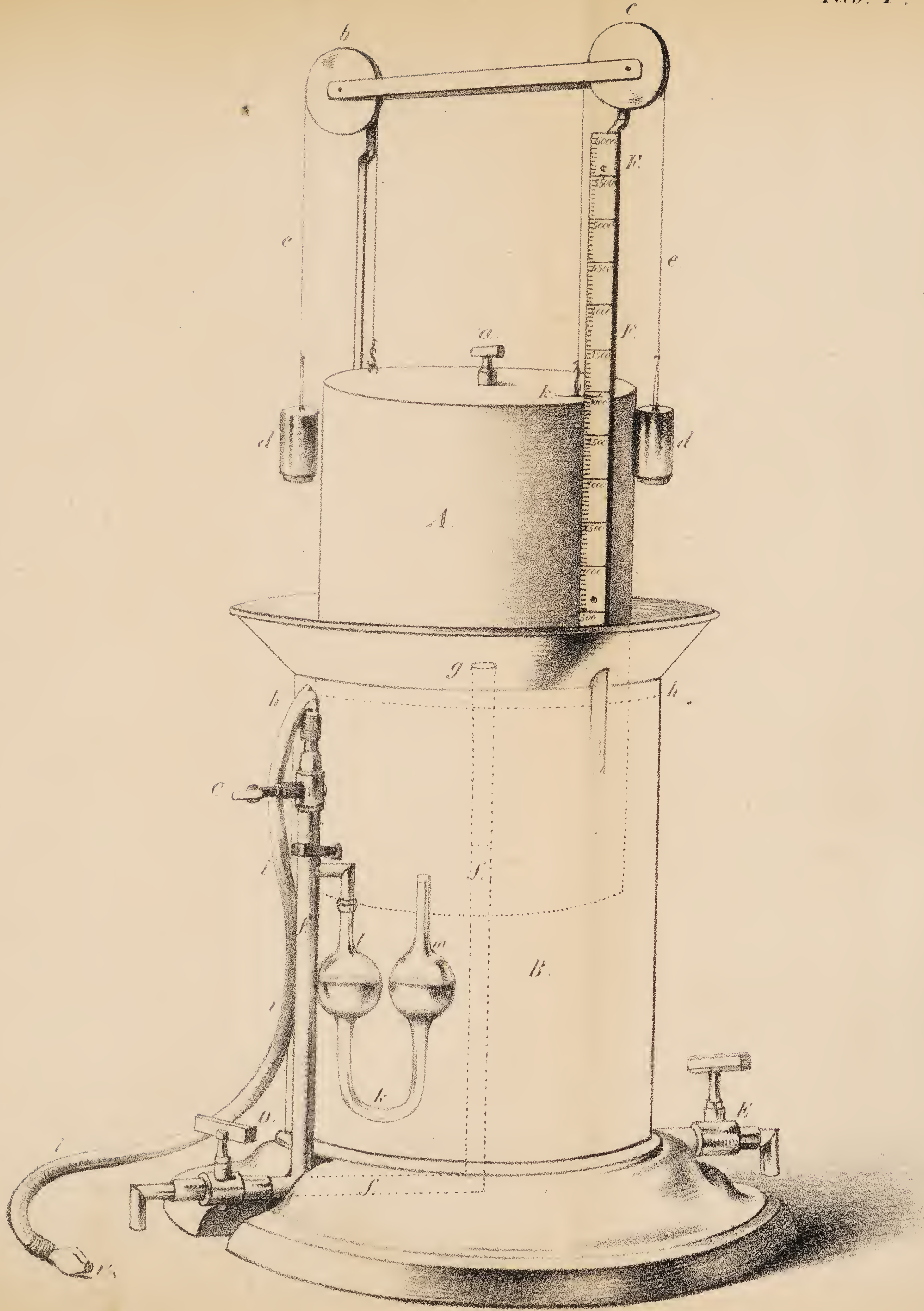
XIX.

Xerosis corneae causa in mutatione liquoris oculi alcalini posita esse potest.

XX.

Non licet foetui vitam adimere.

Fig. 1.



J. Fabius, J. C. f. d. B. T. van Loo lith. lith. v. Meyer & C.º

fig 2.

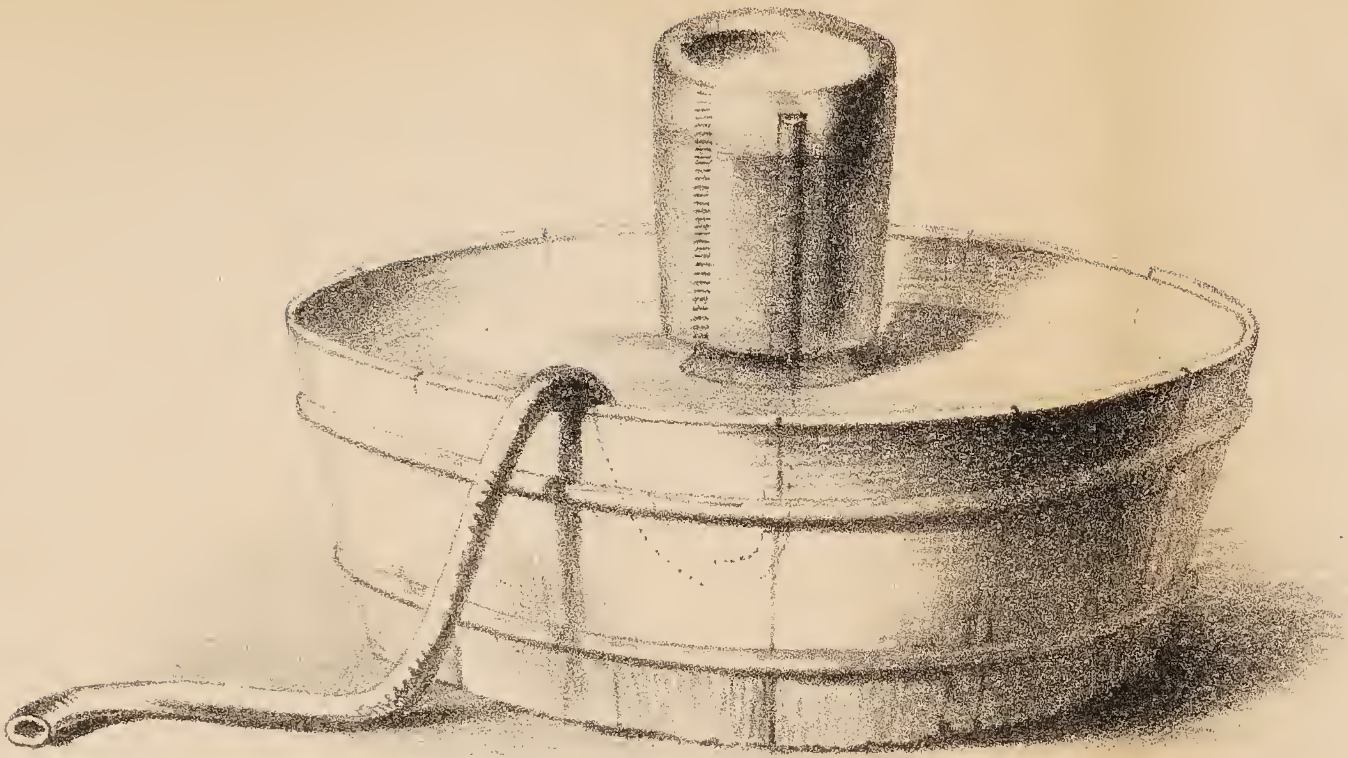
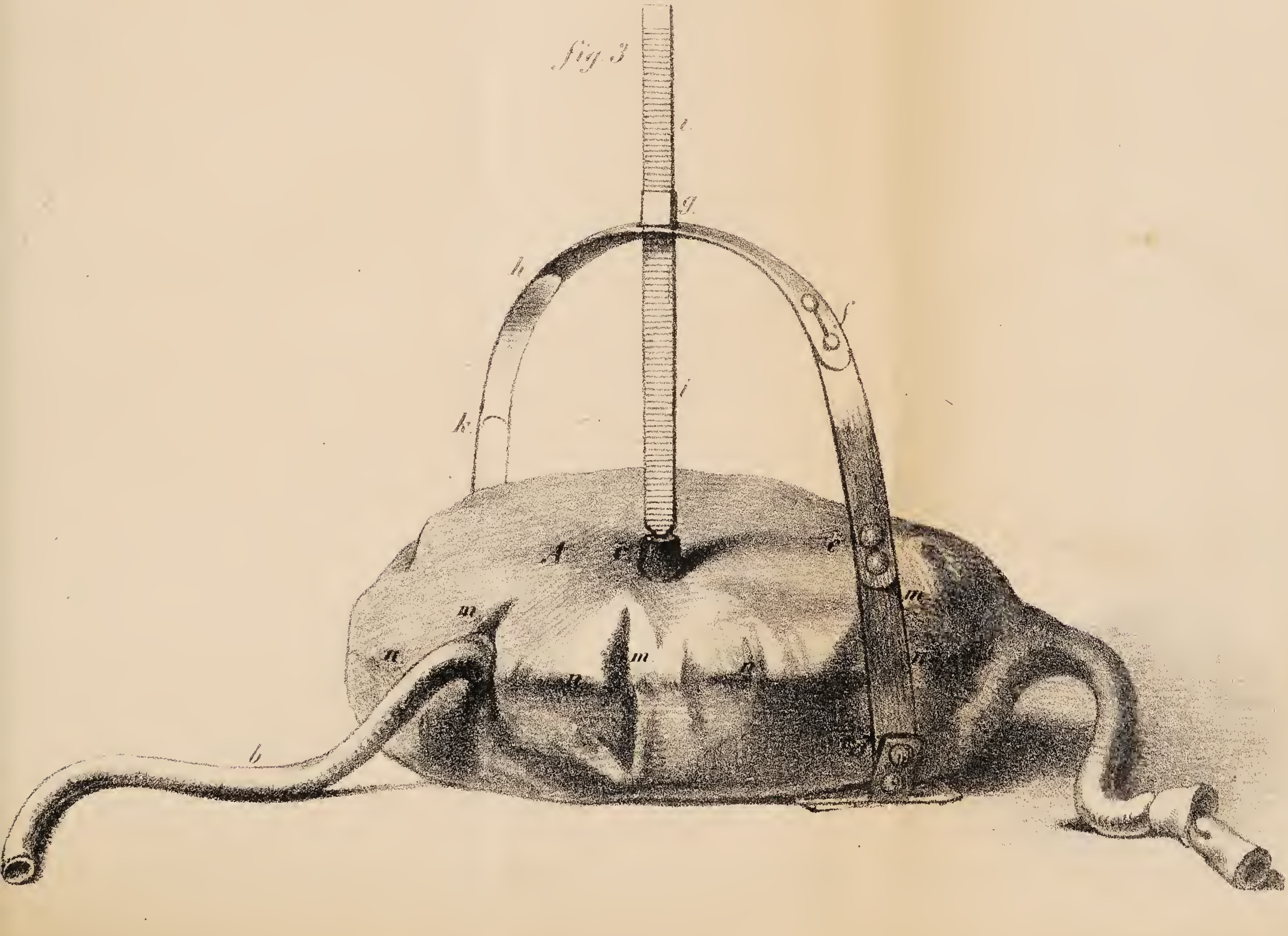


fig 3



J. Fabius. J.C. f.d.　　B T van Loo lith　　Lith. v. Meyer & Cº